F 1503/7

Nr. 1-4
L 034 125 Vol. 21

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI

Tomul XXI (XXV)

Fasc. 1—4

SECŢIA VII TEXTILE. PIELĂRIE

1975

OORSZÁGOS MŰSZAKI DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT 1983

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI

Tomul XXI (XXV)

Fasc. 1—4

SECŢIA VII TEXTILE. PIELĂRIE

1975

COLEGIUL DE REDACȚIE

Prof. em. dr. doc. GH. ALEXA, prof. em. ing. D. ATANASIU, prof. ing. C. CALISTRU, prof. ing. T. GOLGOȚIU, prof. dr. doc. D. MANGERON (secretar), conf. ing. A. MARCHIȘ, prof. dr. doc. D. RUSU, acad. prof. dr. doc. CRISTOFOR SIMIONESCU (președinte)

COMITETUL DE REDACȚIE AL SECȚIEI

TEXTILE. PIELĂRIE

Prof. ing. I. ȘTEFĂNESCU
Conf. dr. ing. OLIMPIA MARCHIȘ
Conf. dr. ing. VOINEA COCIU
Conf. dr. ing. FILIP REICHER

REDACȚIA

Prof. dr. doc. D. MANGERON (redactor responsabil)
Conf. dr. ing. ALFRED BRAIER (secretar de redacție)
Asist. ing. ANETA BRAIER (redactor)

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
BULLETIN OF THE POLYTECHNIC INSTITUTE OF JASSY
ИЗВЕСТИЯ ЯССКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
Tomul XXI (XXV), Fasc. 1–4 1975

Secţia VII

TEXTILE. PIELĂRIE

SUMAR

Pag.

OLIMPIA MARCHIŞ şi AUREL MARCHIŞ, Asupra unor moduri de interpretare a modificării caracteristicilor definitorii ale firelor încleiate (rom., rez. franc.) 7

I. VLAD şi EMILIA VLAD, Cercetări privind comportarea vîscoelastică a fibrelor de lînă supuse la diferite tratamente fizice şi chimice (germ., rez. rom.) 15

LEVON PAPAZIAN (Bulgaria), Studiul punerii în evidenţă a raportului între dozajul de colorant şi valorile tricromatice ale blănurilor de ovine velurate (franc., rez. rom.) 21

FLORIN VĂLU, MARIANA NECULĂIASA şi ELENA ILIESCU, Cercetări asupra proceselor de pregătire şi albire a materialelor textile din fibre de in cu ajutorul cîmpului electric de înaltă frecvenţă (rom., rez. franc.) . . . 29

CORNELIU LIŞMAN şi M. CIOCOIU, Studiul alungirii firelor de urzeală pe maşina de cusut în condiţii dinamice (rom., rez. franc.) 35

STAN MITU, AURELIA BRUMARIU şi GRIGORE TAŞCĂ, Asupra indicilor energetici şi calitativi de lucru ai maşinilor de cusut (rom., rez. engl.) . . . 43

FLORIN VĂLU, ELENA ILIESCU şi AURORA POPA, Cercetări asupra procesului de descleiere prin cîmpuri electrice (rom., rez. franc.) 53

M. CIOCOIU şi CORNELIU LIŞMAN, Studiul tensiunii firelor de urzeală pe maşina de ţesut ca urmare a acţiunii mecanismului de formare a rostului (rom., rez. franc.) 59

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
BULLETIN OF THE POLYTECHNIC INSTITUTE OF JASSY
ИЗВЕСТИЯ ЯССКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
Tom XXI (XXV), Fasc. 1—4 1975

Section VII

TEXTILES. LEATHER INDUSTRY

CONTENTS

Pp.

OLIMPIA MARCHIŞ et AUREL MARCHIŞ, Quelques modes d'interprétation de la modification des caractéristiques définitoires des filés encollés (Romanian, French summary) 7

I. VLAD und EMILIA VLAD, Untersuchungen bezüglich des viskoelastischen Verhaltens der Wollfasern die verschiedenen physikalischen und chemischen Behandlungen unterzogen wurden (German, Romanian summary) . . . 15

LEVON PAPAZIAN (Bulgarie), Essai de mettre en évidence le rapport entre le dosage du colorant et les valeurs trichromatiques de la couleur du velour des peaux de mouton en laine (French, Romanian, summary) 21

FLORIN VĂLU, MARIANA NECULĂIASA et ELENA ILIESCU, Recherches concernant les processus de préparation et de blanchiment des fibres de lin à l'aide d'un champ électrique de haute fréquence (Romanian, French summary) 29

CORNELIU LIŞMAN et M. CIOCOIU, Étude de l'allongement des files de chaîne des métiers à tisser dans des conditions dynamiques (Romanian, French summary) 35

STAN MITU, AURELIA BRUMARIU and GRIGORE TAŞCĂ, On the Qualitative and Power Working Indices of the Sewing Machines (Romanian, English summary) 43

FLORIN VĂLU, ELENA ILIESCU et AURORA POPA, Recherches concernant le processus de décollage en haute fréquence (Romanian, French summary) . 53

M. CIOCOIU et CORNELIU LIŞMAN, L'étude des tensions des fils de chaîne dues à l'action du mécanisme de formation de la foule (Romanian, French summary) 59

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
BULLETIN OF THE POLYTECHNIC INSTITUTE OF JASSY
ИЗВЕСТИЯ ЯССКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
Том XXI (XXV), Вып. 1—4 1975

Секция VII

ТЕКСТИЛЬ. КОЖЕВНИЧЕСТВО

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

ОЛИМПИЯ МАРКИШ и АУРЕЛ МАРКИШ, О некоторых видах интерпретации изменении характерных своиств шлихтованной пряти (рум., рез. франц.). 7

И. ВЛАД и ЭМИЛИЯ ВЛАД, Исследования вязкоэластического поведения шерстяных волокон, подвержённых различным физическим и химическим воздействиям (герм., рез. рум.) 15

ЛЕВОН ПАПАЗИЯН (Болгария), Выявление соотношенний между определением красителей и трихроматическими значениями щвета овечих велурных мехов (франц., рез. рум.) 21

ФЛОРИН ВЭЛУ, МАРИАНА НЕКУЛЭЯСА и ЭЛЕНА ИЛИЕСКУ, Исследования об процессов препарации в электрическои поле с высоком частоте (рум., рез. франц.) 29

КОРНЕЛИЮ ЛИШМАН и М. ЧИОКОИЮ, Исследование удлинения основы на ткацких машинах в динамических условиях (рум., рез. франц.) 35

СТАН МИТУ, АУРЕЛИЯ БРУМАРИЮ и ГРИГОРЕ ТАШКЭ, К энергетические и качественные работе показателей швейных машинах (рум., рез. англ.) 43

ФЛОРИН ВЭЛУ, ЭЛЕНА ИЛИЕСКУ и АУРОРА ПОПА, Исследование процесов подчатовки ткани в электрическои поле (рум., рез. франц.) 53

М. ЧИОКОИЮ и КОРНЕЛИЮ ЛИШМАН, Исследование напряжения основа на ткацких машинах вследствие работы устройства для образования швов (рум., рез., франц.) 59

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
Tomul XXI (XXV), Fasc. 1—4, 1975
Secţia VII
TEXTILE, PIELĂRIE

C. Z. 677.02

ASUPRA UNOR MODURI DE INTERPRETARE A MODIFICĂRII CARACTERISTICILOR DEFINITORII ALE FIRELOR ÎNCLEIATE

DE

OLIMPIA MARCHIŞ şi AUREL MARCHIŞ

1. Introducere

Scopul principal al operaţiei de încleiere este îmbunătăţirea comportării firelor faţă de solicitările predominante din timpul ţeserii, abraziune şi tensionările ciclice, solicitări care determină oboseala materialului textil.

R. A. Schutz şi M. Th. Reitzer [1] analizînd fenomenul oboselii pe fire de lînă formulează trei mecanisme tip care determină comportarea la oboseală, fiecare din mecanisme acţionînd în mod particular la schimbarea nivelului de severitate a solicitării.

Legile care guvernează comportamentul la oboseală sînt de tip Weibull generalizat. Corespunzător distribuţiei Weibull, Schutz şi Reitzer comunică în acelaşi timp cu A. Barella [2] transpunerea celui de al doilea mecanism în reprezentare Ln Ln $[1/(1-F(t))]$ în funcţie de Lnt ca o dreaptă de pantă unitară, identificată ca ecuaţie şi care va constitui caracteristica comportării la oboseală. Pentru diferite probe dreptele de pantă unitară vor servi prin comparaţie la determinarea „nivelului de severitate".

A. Barella considerînd că probele de oboseală sînt totdeauna distructive şi de lungă durată, aplică distribuţia Weibull în baza unor tehnici experimentale care permit estimarea distribuţiei complete a ruperilor datorită oboselii, prin mediana distribuţiei Weibull pentru primele 10 ruperi pe fiecare serie.

Curbele date de A. Barella deşi se obţin prin altă tehnică, se pot interpreta prin modelul formulat de R. A. Schutz, în special în cazul „mecanismului doi" care corespunde unui segment de dreaptă de pantă de 45°.

După rezistenţa materialelor oboseala este semnalată de apariţia unui defect sau a ruperii la o solicitare inferioară celei obţinute la un test dinamometric simplu.

În cazul polimerilor semicristalini în care se încadrează textilele, se menţin în structură zone libere. Sub acţiunea solicitării zonele cristaline nu se deformează, iar cele mai puţin organizate se orientează, încît spaţiile goale sînt ocupate de lanţuri mai bine organizate, devenind mai mari, dar mai puţin numeroase ; la limită aceste spaţii generează fisuri care stau la originea ruperii fibrei.

În lucrare se prezintă experimentări asupra firelor de bumbac încleiate, interpretate corespunzător mecanismelor de destrucţie formulate de Schutz-Reitzer.

2. Analiza oboselii în cazul unor fire încleiate

Materialul textil l-au constituit fire din bumbac 100 % încleiate cu amidon de cartofi transformat (Polotex) în amestec cu CMC (Tylon MGC-600). Apretul a avut ca ingrediente cu rol de înmuianţi Petekol B compus din ceruri sintetice, oleină, glicerină, sodă amoniacală şi apă.

Principalele teste aplicate variantelor de fire rezultate funcție de rețeta de încleiere au fost abraziunea și tensionarea ciclică.

2.1. Comportarea la abraziune

Probele s-au făcut pe abrazimetrul construit la I.C.T. Lodz, care avînd un principiu asemănător abrazimetrului T.A. Aachen [5] realizează frecare fir pe fir.

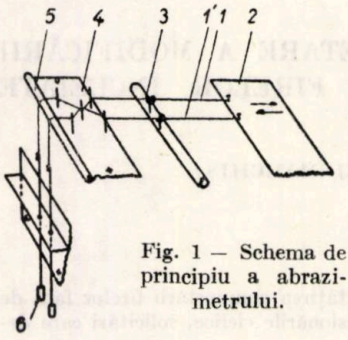


Fig. 1 — Schema de principiu a abrazimetrului.

Tensiunea din fir a fost de 10 % R, iar frecvența solicitării 150 cicli/min. Considerînd modul de ghidare a probelor și aspectul firului rupt s-a putut aprecia ca solicitare predominantă abraziunea.

Principiul aparatului este prezentat în fig. 1, iar datele experimentale pentru variantele neîncleiat și încleiat P 100 (100% Polotex) și T 100 (100 % Tylose) sînt grupate în tabelele 1...3.

Tabelul 1

Elementele necesare graficului parametrilor comportării la abraziune, pentru fire neîncleiate

n	N	$\log N = x_m$	x_m^2	n	N	$\log N = x_m$	x_m^2
1	96	1,9823	3,9285	26	151	2,1790	4,7480
2	96	1,9823	3,9285	27	153	2,1847	4,7729
3	97	1,9868	3,9473	28	153	2,1847	4,7729
4	98	1,9912	3,9648	29	154	2,1875	4,7851
5	102	2,0086	4,0344	30	155	2,1903	4,7974
6	104	2,0170	4,0683	31	156	2,1931	4,8086
7	104	2,0170	4,0683	32	158	2,1987	4,8342
8	104	2,0170	4,0683	33	162	2,2095	4,8819
9	109	2,0374	4,1510	34	162	2,2095	4,8819
10	112	2,0492	4,1992	35	164	2,2148	4,9053
11	113	2,0531	4,2152	36	166	2,2201	4,9288
12	120	2,0792	4,3230	37	169	2,2279	4,9635
13	120	2,0792	4,3230	38	178	2,2504	5,0643
14	120	2,0792	4,3230	39	180	2,2553	5,0863
15	120	2,0792	4,3230	40	186	2,2695	5,1506
16	124	2,0934	4,3823	41	188	2,2748	5,1719
17	128	2,1072	4,4403	42	206	2,3139	5,3541
18	130	2,1139	4,4685	43	217	2,3365	5,0982
19	130	2,1139	4,4685	44	219	2,3404	5,4775
20	135	2,1303	4,5382	45	222	2,3464	5,4956
21	137	2,1367	4,5655	46	222	2,3464	5,4956
22	138	2,1399	4,5792	47	244	2,3874	5,6996
23	140	2,1461	4,6057	48	246	2,3900	5,7164
24	140	2,1461	4,6057	49	247	2,3927	5,7250
25	145	2,1614	4,6716	50	276	2,4409	5,8801
					7 696	108,5923	237,0100

$\overline{N} = 153{,}92$; $v_n = 0{,}5485$; $\sigma_n = 1{,}1607$; $\overline{\log N} = 2{,}17$; $S(\log N) = 0{,}153$;
$1/\alpha_s = 0{,}1318$; $\alpha_s = 7{,}58$; $u_s = 2{,}17 + 0{,}5485 . 0{,}1318 = 2{,}2223$; $y = 7{,}58(x - 2{,}2223)$

Tabelul 2

Elemente necesare graficului parametrilor comportării la abraziune, pentru fire varianta P_{100}

n	N	$\log N = x_m$	x_m^2	n	N	$\log N = x_m$	x_m^2
1	54	1,7344	3,0012	26	208	2,3181	5,3736
2	65	1,8129	3,2866	27	223	2,3483	5,5144
3	75	1,8751	3,4160	28	223	2,3483	5,5144
4	76	1,8808	3,5374	29	224	2,3502	5,5234
5	78	1,8921	3,6000	30	237	2,3747	4,6392
6	93	1,9685	3,8750	31	252	2,4014	5,7667
7	95	1,9777	3,9112	32	253	2,4031	5,7748
8	108	2,0334	4,1347	33	253	2,4031	5,7748
9	108	2,0334	4,1347	34	255	2,4065	5,7912
10	113	2,0531	4,2152	35	262	2,4183	5,8481
11	125	2,0969	4,3970	36	267	2,4265	5,8879
12	130	2,1139	4,4685	37	272	2,4346	5,9272
13	138	2,1399	4,5791	38	274	2,4378	5,9428
14	141	2,1492	4,7190	39	286	2,4564	6,0239
15	158	2,1987	4,8293	40	304	2,4829	6,1648
16	159	2,2014	4,8461	41	311	2,4928	6,2140
17	164	2,2148	4,9053	42	317	2,5011	6,2555
18	166	2,2201	4,9288	43	328	2,5159	6,3297
19	171	2,2330	4,9862	44	353	2,5478	6,4913
20	177	2,2480	5,0535	45	363	2,5599	6,5530
21	181	2,2580	5,0978	46	383	2,5832	6,6729
22	183	2,2625	5,1189	47	400	2,6117	6,8209
23	186	2,2695	5,1506	48	433	2,6365	6,9511
24	201	2,3032	5,3047	49	472	2,6739	7,1497
25	206	2,3139	5,3541	50	540	2,7324	7,4660

$1\ 1056 = 114{,}3475 = 264{,}2116$

$\bar{N} = 221$; $\bar{y}_n = 0{,}5485$; $\sigma_n = 1{,}1607$; $\overline{\log N} = 2{,}287$; $S(\log N) = 0{,}2505$; $1/\alpha_s = 0{,}1556$; $\alpha_s = 6{,}425$; $u_s = 2{,}287 + 0{,}5485 . 0{,}1556 = 2{,}372$; $y = 0{,}425(x - 2{,}372)$

La toate variantele s-a constatat prezența unei curbe de distribuție după frecvență asimetrică și pentru determinarea parametrilor statistici s-a folosit o metodă de calcul simplificată [6].

Mărimile experimentale fiind strict pozitive s-a utilizat metoda termenilor extremi din proba ordonată, aplicînd funcția de distribuție:

$$y_m = \frac{1}{\log e} \log (\log P_m) - \log \log e. \tag{1}$$

După metodica adoptată se trasează în coordonate logaritmice funcția (1) și dacă valorile caracteristicii ordonate se plasează grupat în jurul dreptei ce reprezintă funcția ipotetică, rezultă că aceasta aparține distribuției adoptate.

În succesiunea calculelor s-au folosit următoarele elemente:

$$\log N = x_m, \tag{2}$$

Tabelul 3

Elementele necesare graficului parametrilor comportării la abraziune, pentru fire varianta T_{100}

n	N	$\log N = x_m$	x_m^2	n	N	$\log N = x_m$	x_m^2
1	60	1,7782	3,1620	26	242	2,3838	5,6825
2	93	1,9685	3,8750	27	242	2,3838	5,6825
3	95	1,9777	3,9113	28	247	2,3927	5,7250
4	106	2,0253	4,1018	29	250	2,3979	5,7499
5	112	2,0492	4,1992	30	252	2,4014	5,7969
6	116	2,0645	4,2621	31	258	2,4116	5,8160
7	122	2,0864	4,3530	32	260	2,4150	5,8322
8	130	2,1139	4,4685	33	262	2,4183	5,8181
9	132	2,1206	4,4969	34	266	2,4249	5,8801
10	137	2,1367	4,5655	35	276	2,4409	5,9680
11	140	2,1461	4,6057	36	295	2,4698	6,0999
12	151	2,1790	4,7480	37	324	2,5105	6,3026
13	154	2,1875	4,7851	38	339	2,5302	6,4019
14	170	2,2304	4,9747	39	343	2,5353	6,4277
15	176	2,2455	5,0422	40	347	2,5403	6,4531
16	182	2,2601	5,1080	41	357	2,5527	6,5162
17	182	2,2601	5,1080	42	358	2,5539	6,5224
18	200	2,3010	5,2946	43	368	2,5658	6,5833
19	202	2,3054	5,3148	44	389	2,5899	6,7077
20	204	2,3096	5,3342	45	412	2,6138	6,8319
21	206	2,3139	5,3541	46	431	2,6345	6,9405
22	227	2,3560	5,5507	47	433	2,6365	6,9511
23	235	2,3711	5,6221	48	464	2,6675	7,1157
24	240	2,3802	5,6653	49	516	2,7126	7,3581
25	242	2,3838	5,6825	50	558	2,7466	7,5439
					12 537	117,3805	278,3123

$\overline{N} = 250,79$; $\overline{y_n} = 0,5485$; $\sigma_n = 1,1607$; $\overline{\log N} = 2,3476$; $S(\log N) = 0,234$; $1/\alpha_s = 0,202$; $\alpha_s = 4,96$; $u_s = 2,3476 + 0,5485 . 0,202 = 2,4584$; $y = 4,96\ (x - 2,4584)$

în care N reprezintă valorile individuale din șirul experimental (1...50) iar P_m este dat de

$$P_m = 1 - \frac{m}{n+1}, \tag{3}$$

unde m este numărul de ordine al caracteristicii considerate, iar n numărul total de probe din tabelul 4. Elementul P_m determină funcția din ecuația (1). Cu valorile obținute se trasează graficul care are ca abscisă $x_m = \log N$, în ordonată în dreapta y_m, iar în stînga l_s, probabilitatea. Scara pentru l_s este neuniformă, astfel construită încît curba de distribuție în coordonatele logaritmice considerate să devină o dreaptă cu ecuația

$$y = \alpha_s(x - u_s). \tag{4}$$

Tabelul 4

Elemente necesare construirii graficului $y_m = f(x_m)$

n	$p_m = 1 - \frac{m}{n+1}$	y_m	n	$p_m = 1 - \frac{m}{n+1}$	y_m
1	0,980	−3,90194	26	0,490	−0,33778
2	0,960	−3,19853	27	0,471	−0,28383
3	0,941	−2,79997	28	0,451	−0,22780
4	0,921	−2,49744	29	0,431	−0,17240
5	0,902	−2,27166	30	0,412	−0,12022
6	0,882	−2,07495	31	0,392	−0,06562
7	0,862	−1,90717	32	0,372	−0,01120
8	0,843	−1,76733	33	0,352	0,04318
9	0,823	−1,63579	34	0,333	0,09769
10	0,803	−1,51686	35	0,312	0,14976
11	0,784	−1,41327	36	0,297	0,19394
12	0,764	−1,31235	37	0,273	0,26104
13	0,745	−1,22291	38	0,254	0,31512
14	0,725	−1,13450	39	0,235	0,37030
15	0,706	−1,05515	40	0,215	0,42991
16	0,686	−0,97583	41	0,197	0,48523
17	0,667	−0,90395	42	0,177	0,54905
18	0,647	−0,83147	43	0,157	0,61600
19	0,627	−0,76184	44	0,137	0,68702
20	0,607	−0,69470	45	0,117	0,76341
21	0,588	−0,63294	46	0,097	0,84717
22	0,568	−0,56981	47	0,077	0,94155
23	0,548	−0,50836	48	0,058	1,04637
24	0,529	−0,45135	49	0,038	1,18484
25	0,509	−0,39259	50	0,020	1,36405

Elementele ecuației se determină în funcție de dispersia șirului de valori log N și abaterea medie patratică a valorilor seriei cu relațiile :

$$\frac{1}{\alpha_s} = \frac{S(\log N)}{\sigma_n}, \tag{5}$$

$$u_s = \overline{\log N} + \overline{y_m}\,\frac{1}{\alpha_m}. \tag{6}$$

Din grafic rezultă următoarele elemente : pentru $l_s = 0{,}5$ se citește media caracteristicii ; diferența citită pe scala x_m obținută prin proiecția punctelor de intersecție ale ordonatelor 0,84134 și 0,15866 cu dreapta de reper reprezintă dublul abaterii medii pătratice a valorilor șirului de măsurători.

Rezultatele calculelor sînt incluse în tabelele 1 ... 3 și reprezentate în graficele din fig. 2...4.

Valorile rezultate au indicat creșterea rezistenței la abraziune în cazul apreturilor cu capacitate peliculogenă ridicată (Tylose 100 %) și a căror peliculă, compatibilă cu suportul textil, se caracterizează prin elasticitate superioară.

În cazul apretului T_{100} (3% Tylose MGC-600) alungirea la rupere a peliculei a fost 4,262 %, iar a variantei de fir încleiat 4,45 % față de 7,09 valoare inițială.

2.2. Comportarea la solicitări ciclice

Analiza comportării la solicitări ciclice s-a făcut pe Instron T.T.-B, folosind pentru fiecare variantă cîte două tipuri de probe. La prima probă firele au fost tensionate cu 20 cicli aplicați cu frecvențe de 2,5 cicli/min sub alungire constantă 2%, apoi s-a continuat solicitarea pînă la rupere, parametrii obținuți notîndu-se cu R_c și Δl_c.

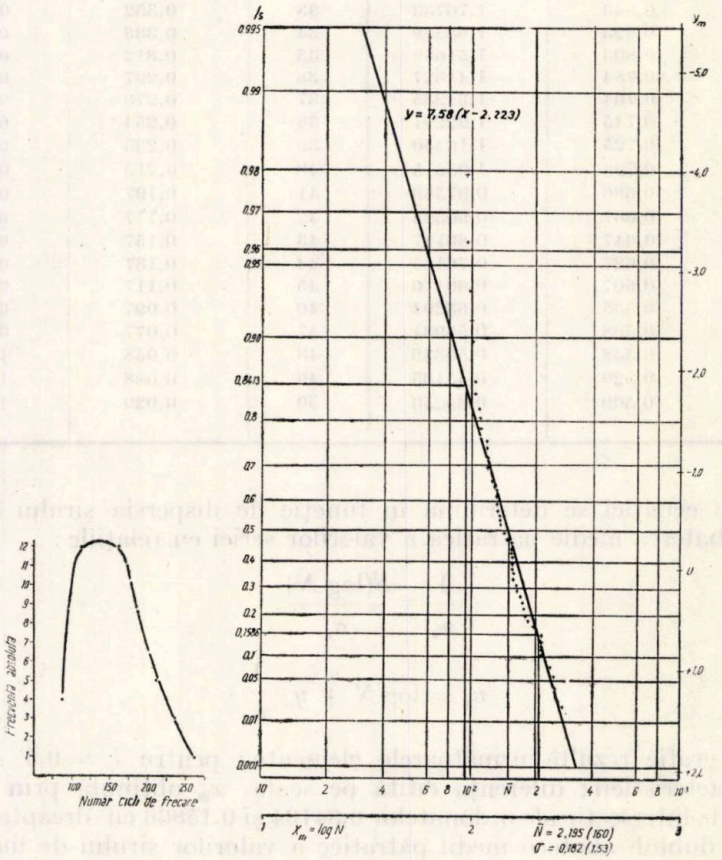


Fig. 2 — Graficul parametrilor comportării la frecare a firelor neîncleiate.

A doua probă a fost rupere simplă, fără obosire cu parametri R_r și Δl_r. S-a înregistrat aria primului și ultimului ciclu. Rezultatele experimentărilor sînt centralizate în tabelul 5 și parțial în diagramele din fig. 5 ... 7.

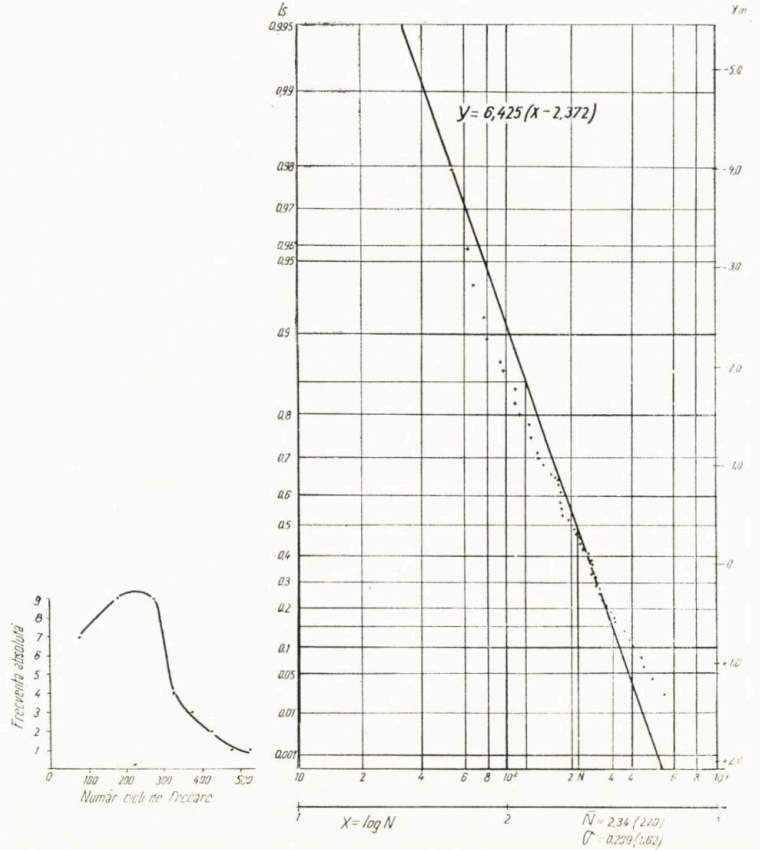


Fig. 3 — Graficul parametrilor comportării la frecare pentru firele încleiate, varianta P 100.

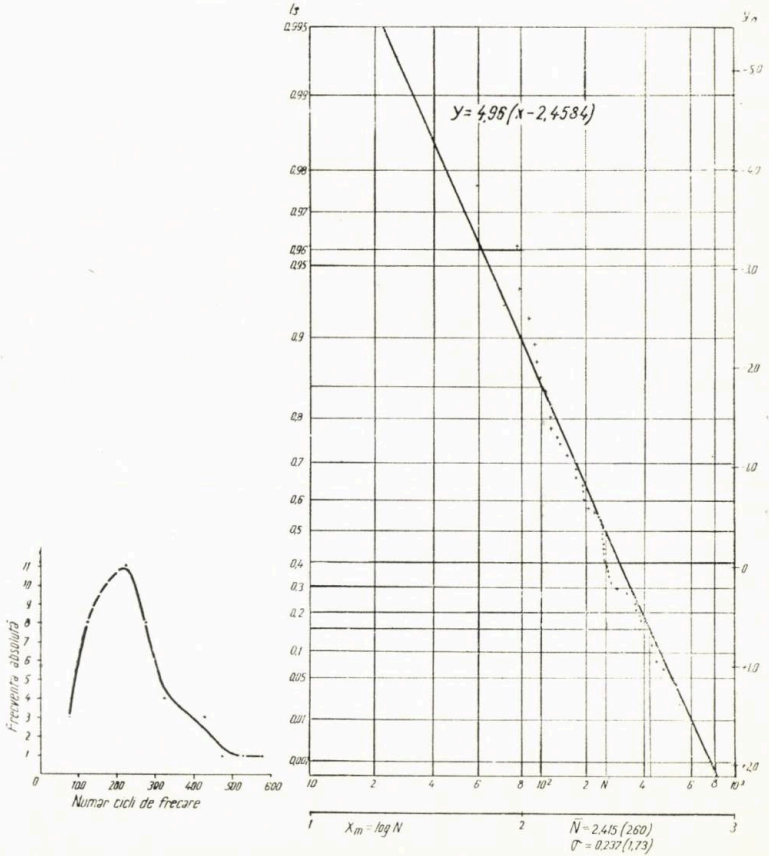


Fig. 4 — Graficul parametrilor comportării la frecare pentru firele încleiate, varianta T 100.

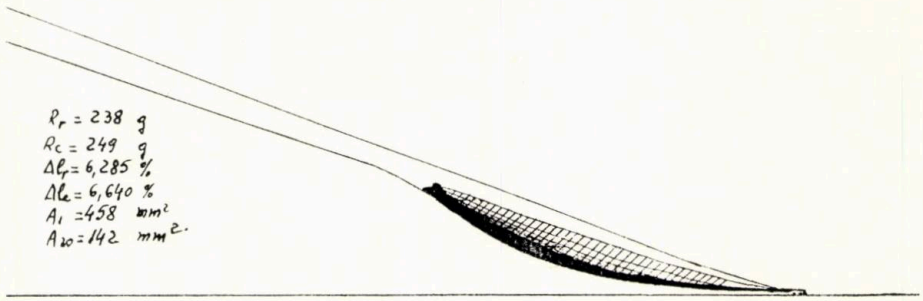


Fig. 5. — Modificarea proprietăților tensionale și a lucrului mecanic absorbit datorită tensionării ciclice la firele neîncleiate.

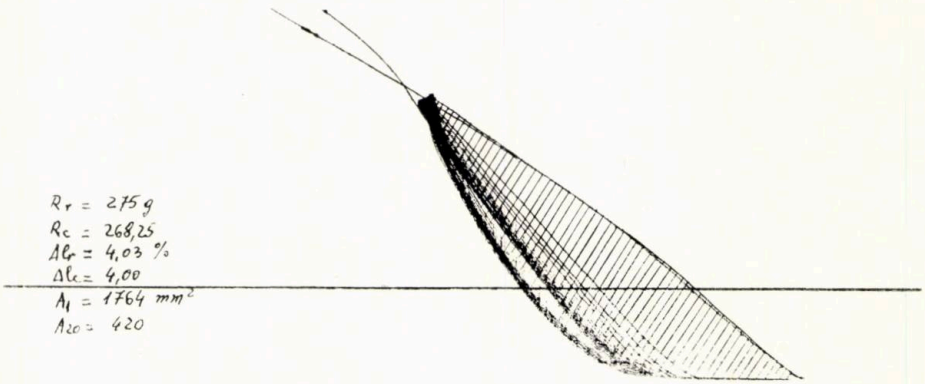


Fig. 6. — Modificarea proprietăților tensionale și a lucrului mecanic absorbit datorită tensionării ciclice, la fire încleiate P 100.

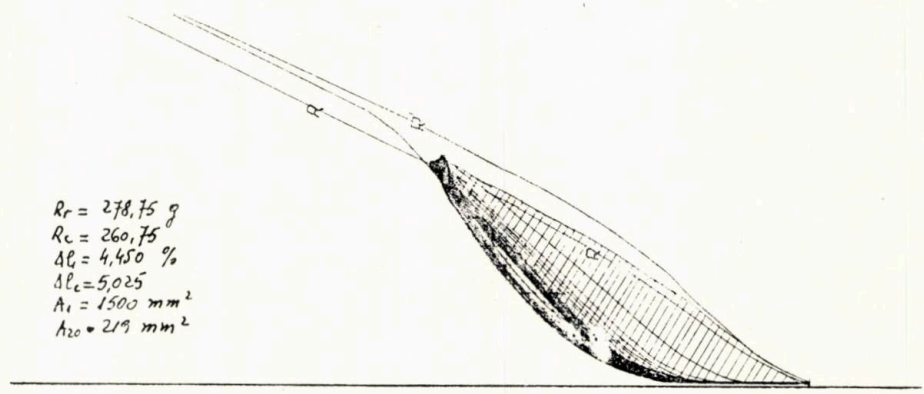


Fig. 7. — Modificarea proprietăților tensionale și a lucrului mecanic absorbit datorită tensionării ciclice, la fire încleiate T 100.

Tabelul 5

Caracteristici	Variante fir				
	Inițiale	P 100	P 70-T 30	P 30-T 70	T 100
Sarcina de rupere inițială R_r	238,00	275	272,25	256	278,75
Sarcina de rupere după obosire R_c	249,00	268,25	254,00	288,50	260,72
Alungire Δl_r	6,285	4,03	4,30	4,23	4,45
Alungire Δl_c	6,640	4,00	3,99	4,37	5,02
Aria histerezis					
A_1 (mm²)	458	1 764	1 417,5	1 501,5	1 500
A_{20} (mm²)	142	450	308,0	274,5	219
$(A\ 20/A_1)$. 100	31	25,5	21,7	18,25	14,5
$([R_c - R_r)/R_r]$. 100	4,62	−2,45	−6,71	12,7	−6,46
$[(\Delta l_c - \Delta l_r)/\Delta l_r]$ .100	5,65	−0,75	−7,22	3,55	12,9

Analiza diagramelor poate fi făcută în baza modelului de destrucție adoptat corespunzător căruia la primul ciclu de tensionare straturile de fibre se deplasează reciproc și se înregistrează o alungire permanentă, iar în ciclurile următoare fibrele sînt solicitate, utilizînd capacitatea proprie de deformare elastică. Se observă că în toate cazurile apar diferențe între mărimile A_1 și A_2 care reprezintă cantitatea de lucru mecanic absorbită în ciclurile respective.

Micșorarea ariei corespunzător cu creșterea numărului de cicli oglindește progresarea deformației remanente, iar diferența ariilor A_1 și A_{20} este considerată indice al mărimii acestei deformații.

Firele neîncleiate își îmbunătățesc prin condiționare mecanică comportarea la tensionare ciclică, astfel încît aria ciclului 20 reprezintă 31 % din aria primului ciclu. La toate variantele de fire încleiate acest procent scade continuu. Instalarea rapidă a deformației remanente și aspectul graficelor sugerează o perioadă de relaxare îndelungată și perspectiva obținerii unei contracții mari la țesăturile prelucrate din astfel de fire.

Varianta P 30-T 70 (Polotex 30 % + Tylon 70 %) apare ca optimă, deoarece cu o încărcare cu apret normală (5,13%) permite o acțiune favorabilă condiționării mecanice, aria ciclului ultim reprezentînd 18,25 % din aria primului. Conform mecanismului doi de destrucție, nivelul severității adoptate pentru solicitare a permis organizarea progresivă a structurii, fără a atinge etapa în care spațiile goale generează falii și ruperi.

3. Concluzii

1. Distribuția rezultatelor obținute la teste de abraziune este asimetrică și parametrii statistici pot fi calculați cu probabilitate suficientă în condiții de severitate a solicitării analoge mașinii de țesut, adoptînd o lege de distribuție logaritmo-normală, aplicabilă valorilor strict pozitive și considerînd distribuția termenilor extremi din șirul de valori experimentale, ordonate.

2. Interpretarea rezistenței la oboseală arată o propagare intensă a deformării plastice și reducerea proprietăților elastice ale firelor încleiate.

Deși aceste proprietăți trebuie intrerpretate în legătură cu procentul încărcării cu apret, tipul peliculei și modul de situare a ei pe fir, este evident că ansamblul fenomenului analizat se încadrează în mecanismul doi de destrucție prin oboseală, formulat de Schutz-Reitzer.

Primită la 25 noiembrie 1975

Institutul politehnic, Iași,
Catedra de țesătorie

BIBLIOGRAFIE

1. Schutz R. A., Reitzer M. Th., *Contribution à l'étude de la tenue à la fatigue de la laine.* Bull. Scient. ITF, **1**, *1* (1972).
2. Barella A., *L'application d'essais abrégés de fatigue aux fils de laine.* Bull. Scient. ITF, **1**, *1* (1972).
3. Parisot A., *La capacité résiduelle de travail des fibres, facteur prépondérant du comportement à l'usage.* Bull. ITF, **25**, *154* (1971).
4. Schutz R. A., Hunzinger S., *Étude des extensions répétées des fils et des filés.* Bull. ITF, **20**, *126* (1966).
5. Schutz R. A, Exbrayat P., *Étude de l'abrasion des fils et des filés.* Bull. ITF, **21**, *129* (1967).
6. Дунин Барковский И. В., Смирнов Н. В., *Кратким курс математической статистики для технических приложения.* Гос. Изд. Физ. Мат. Лит., М., 1959.

QUELQUES MODES D'INTERPRÉTATION DE LA MODIFICATION DES CARACTÉRISTIQUES DÉFINITOIRES DES FILÉS ENCOLLÉS

(Résumé)

La capacité de tissage des chaînes sur des métiers classiques est constamment déterminée par la résistance de celle-ci à l'abrasion et aux tensions cycliques. Par conséquent, l'effet de l'encollage peut etre apprécié par la valeur de ces deux caractéristiques.

Étant une caractéristique fortement aléatoire, la résistance à l'abrasion a été déterminée en utilisant la méthode des termes extrémaux, appliquée sur la série ordonnée des données expérimentales, strictement positives.

Le comportement aux tensions cycliques a été testé sur l'INSTRON TT-B et puis on a interprété la modification du travail mécanique de ruplure à la suite des sollicitations cycliques, appliquées dans des conditions analogues au processus de tissage. La différence établie entre le travail mécanique initial et celui qu'on a enregistré après la sollicitation cyclique, reflète le mode de propagation de la déformation plastique pour les différentes variantes.

L'interprétation formulée s'inscrit dans le deuxième modèle de destruction formulé par Schutz-Reitzer.

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
Tomul XXI (XXV), Fasc. 1—4, 1975
Secţia VII
TEXTILE, PIELĂRIE

D. K. 677.31

UNTERSUCHUNGEN BEZÜGLICH DES VISKOELASTISCHEN VERHALTENS DER WOLLFASERN DIE VERSCHIEDENEN PHYSIKALISCHEN UND CHEMISCHEN BEHANDLUNGEN UNTERZOGEN WURDEN

VON

I. VLAD und EMILIA VLAD

1. Vorwort

Die Wollfaser wird als Modell einer Textilstruktur betrachtet, da sie sowohl ausspinnbar ist als auch Eigenschaften besitzt, die dem Erzeugniss Aspekt, Komfort und Benutzungsdauer verleihen.

Die Struktur, sowie die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Wolle bildeten den Gegenstand zahlreicher Studien und wissenschaftlicher Forschungen. Die Ergebnisse dieser Studien und Forschungen trugen zur Verbesserung der Verarbeitungsprozesse in der Industrie und zur Entwicklung der Textilwissenschaft im allgemeinen, sowie der Wissenschaft der Textilfasern im einzelnen, bei. Dank ihrer Struktur und ihrer besonderen Eigenschaften zieht die Wollfaser auch gegenwärtig die Aufmerksamkeit der Forscher an.

Unsere Arbeit bezieht sich auf die Veränderung des viskoelastischen Verhaltens der Wolle während der physikalischen und chemischen Behandlungen. Für die Auswertung der charakteristischen Erscheinungen dieses Verhaltens haben wir das Burgers-Modell angewandt, dem folgende Gleichung des Verformungsprozesses unter konstanter Last in Abhängigkeit von der Zeit, entspricht :

$$\varepsilon(t) = \frac{\sigma_0}{E_1} + \frac{\sigma_0}{E_3}\left[1 - \exp\left(-\frac{t}{t_i}\right)\right] + \frac{\sigma_0}{\mu_2}\, t, \tag{1}$$

worin : σ_0 — die einheitliche Beanspruchung ; E_1 — das Elastizitätsmodul des ersten elastischen Elements ; E_3 — das Elastizitätsmodul des zweiten elastischen Elements das mit dem newtonsch Element paralellgeschaltet ist ; μ_2 — der Zähigkeitskoeffizient des newtonschen Elements, das mit dem elastischen Element in Reihe geschaltet ist ; μ_3 — der Zähigkeitskoeffizient des newtonschen Elements, der mit dem elastischen Element paralellgeschaltet ist; $t_i = \mu_3/E_3$.

Aus der obigen Gleichung geht hervor, dass man durch die Belastung des Modells bei $t = 0$ mit $\sigma = \sigma_0 =$ konstant, zuerst eine sofortige elastische Verformung ε_1 erhält : $\varepsilon_1 = \sigma_0/E_1$, wonach die Verformung mit der

Zeit anwächst und asymptotisch gegen eine Gerade mit der Steigung σ_0/μ_2 strebt.

Durch die Entlastung des Modells bei $t = t_1$, wird die sofortige elastische Verformung ε_1 aufgeholt, wonach sich die Verformung mit der Zeit vermindert, bis zu dem Wert $\sigma_0/(\mu_2 t_1)$.

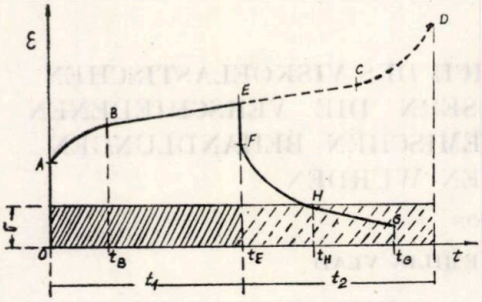


Abb. 1. — Theoretisches Zeit-Dehnungskurven bei Dauerstand-untersuchungen nach dem Prinzip der konstanten Belastung : $O - A$ Stadium sofortiger Formänderung ; $A - B$ Stadium abnehmender Kriechgeschwindigkeit ; $B - E$ Stadium konstanter Kriechgeschwindigkeit.

Da uns die Originalgeräte zur Verfügung standen, die Messung der Faserverformung mit einer Genauigkeit von einem Mikron erlauben, haben wir die Veränderung der Steigung σ_0/μ_2, bzw. den Anteil des Kaltflusses BE (Abb. 1) bei Wollfasern untersucht, die physikalischen und chemischen Behandlungen unterzogen wurden.

Desgleichen haben wir die Rückgangserscheinung der Fasern und insbesondere den Anteil des Diagramms HG (Abb. 1) untersucht.

Der unter Belastung stabilisierte Kaltfluss wurde durch die Ausbreitungsgeschwindigkeit dieser Erscheinungen mit den Beziehungen :

$$(2) \qquad v'_f = \frac{\varepsilon'_2}{t_E - t_B}, \qquad v_f = \frac{\varepsilon_2}{t_G - t_H}$$

abgeschätzt, worin : ε'_2 — die dem Zeitabschnitt $t_E - t_B$ (Abb. 1) entsprechende Verformung ; ε_2 — der der Zeit $t_G - t_H$ entsprechende Rückgang ; v'_f — die Geschwindigkeit des direkten Kaltflusses ; v_f — die Geschwindigkeit des umgekehrten Kaltflusses.

Bei den Untersuchungen haben wir die beiden bekannten Methoden angewandt : die Methode der konstanten Belastung und die Methode der konstanten Dehnung.

2. Untersuchungsbedingungen

Relative Luftfeuchtigkeit : 65 ± 5 % ; *Lufttemperatur* : 20 ± 2°C ; *Faserstärke* : $22 \pm 2\mu$m ; *Belastung* (Methode der konstanten Belastung) : 6 mg/μm² ; *Dehnung* (Methode der konstanten Dehnung) : 15% ; *Zeitbedingung* : $t_1 = t_2 = 30$ Minuten.

Die Anfangsspannung, bzw. die mechanische Vorbehandlung nach Speakmann, 5 Minuten lang, war 1 mg/μm², sowohl bei den durch die Methode der konstanten Belastung als auch durch die Methode der konstanten Dehnung durchgeführten Untersuchungen.

3. Faserproben (Behandlungen)

Die Untersuchungen wurden an Siebenbürger Merinos-Wolle (S.S.R.) mit folgenden Charakteristiken durchgeführt :

Feiheit : 22.35 μm ; *Länge* : 98.6 mm ; *Titerfestigkeit* : 12,8 g/tex ; *Bruchdehnung* : 41.8 %.

Eine einzige Wollprobe war aus dem Import-Wolle 64 s.

4. Ergebnisse und Auswertungen

Tabelle 1

Probennummer und angewandte Behandlung

Probennummer	Behandlung
1	Zeuge (ungewaschene Wolle)
2	Industrielles Waschen (Wolle 64 s)
3	Waschen in Laborbedingungen
4	Industrielles Waschen
5	Industrielles Waschen und Dekatieren bei 1,7 Atm., 2 Minuten lang
6	Industrielles Waschen und Dekatieren bei 1,0 Atm., 2 Minuten lang
7	Industrielles Waschen und Wasserbehandlung bei 95°C
8	Industrielles Waschen und Färben mit chromkomplexen Farbstoffen, 2 : 1 bei 95°C
9	Industrielles Waschen und Carbonisieren
10	Kardieren

Aus den durchgeführten Untersuchungen stellt man fest, dass der direkte primäre Kriechen und der umgekehrte Kriechen etwa 5 Minuten nach der Belastung, bzw. nach der Entlastung (Entspannung) (Abb. 2) stattfindet. Eine Ausnahme bilden die Proben *1* (Zeuge) und *2* (Importwolle) bei denen der Übergang von dem primären Kriechen zu dem stabilisierten weniger ausgeprägt ist. Augründ dieser Feststellung schätzen wir dass die Zeit $t_1 = 5$ Minuten, der Ausgangspunkt ist, in dem die Verformung beginnt, die asymptotisch gegen die Gerade mit der Steigung strebt (siehe Gleichung des BurgerModells).

Bei gleicher einheitlicher Last (6 mg/μm²), weisen die Fasern, die den physikalischen und chemischen Untersuchungen unterzogen wurden, eine viel kleinere Gesamtverformung auf als die unbehandelten Fasern. Die Wärmebehandlung unter Druck beeinflusst am meisten die Verformungsfähigkeit der Wollfasern.

Es ist interessant zu erwähnen, dass die unter Druck behandelten Fasern, bei denen die Gesamtverformung sehr gering ist, die elastische Komponente mit den grössten Werten haben (Abb. 2, Tabelle 2).

Tabelle 2

Die Charakteristiken des viskoelastischen Verhaltens der Wollfasern

Probennummer	Gesamtverformung (%)	Komponenten der Verformung (%)			v'_f	v_f
		ε_1	ε_2	ε_3	μm/Min.	μm/Min.
1	14,5	28	22	50	34,14	8,04
2	17,2	28	20	52	34,05	10,15
3	9,8	41	21	38	20,18	4,07
4	10,5	31	17	52	21,72	3,92
5	2,8	64	27	9	4,65	2,03
6	4,0	50	31	19	8,12	2,81
7	6,0	37	21	42	14,16	3,84
8	6,3	40	28	32	8,34	4,10
9	14,0	27	16	57	26,09	5,13
10	11,0	31	22	47	18,92	6,72

Gemässder Beobachtungen von P a r i s o t und anderer Forscher wird die Last, der die Faser ausgesetzt wird, aufgrund der inter- und intramolekulären, sowie, inter- und intrafibrilären Verbindungen, in alle strukturellen Elemente übertragen und verbreitet. Die Übertragung und Verbreitung der Last hängt im grössten Masse von dem strukturellen Aufbau, von der Grösse und Form der Keratinmakro-

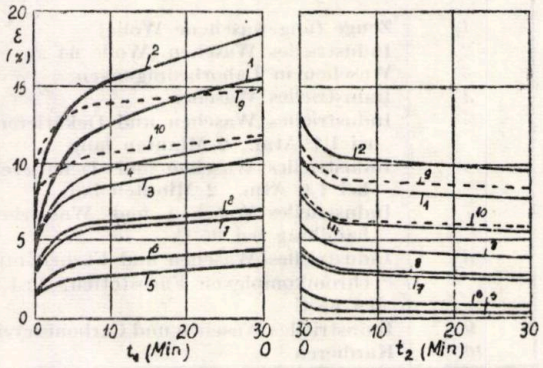


Abb. 2. — Zeit-Dehnungskurven und Zeit-Restdehnungskurven nach dem Prinzip der konstanten Belastung für die Proben: *1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9* und *10* (siehe Tabelle 1).

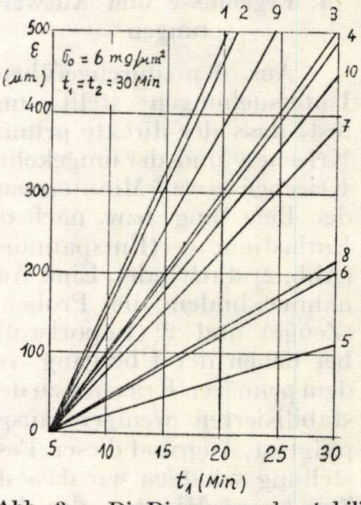


Abb. 3. — Die Diagramme des stabilisierten direkten Kriechens; *B — E* Stadium (Abb. 1).

moleküle, Fibrillen und Fibrillenbündel, von der Energie der Verbindungen zwischen den strukturellen Elementen, von der Polymolekularität, der Polyfibrillarität u.s.w., ab.

Aufgrund der erwähnten Beobachtungen, nehmen wir die Hypothese an, dass durch die Behandlungen der Fasern Struktur-veränderungen entstanden, die auf die Art der Verbreitung und Übertragung der Last bis zu den amorphen Zonen wirkten.

Da diese Zonen zum grösste Teil zu der verlangsamten Elastischen Verformung (Kriechen) beitragen, ergibt sich, dass die Art und Weise in der diese Verformung entsteht, ein empfindliches Kriterium zur indirekten Abschätzung der Strukturveränderung der Fasern und somit der strukturellen Unterschiede von einer Faser zur anderen bildet.

Die angenommene Hypothese wurde von der Ergebnissen der Untersuchungen bestätigt. Die unbehandelte Wolle (Probe *1*) weist die grösste Geschwindigkeit des stabilisierten Kriechens auf (Tabelle 2). Die kleinsten Werte dieser Kenzahl wurden bei den der Dekatierung ausgesetzten Proben erhalten (Abb. 3).

Ein anderer Aspekt, der gelegentlich dieser Untersuchungen hervortrat, bezieht sich auf den Strukturunterschied zwischen der Siebenbürger Merinos-Wolle (Probe *4*) die in industriellen Bedingungen gewaschen wurde, und der Importwolle — 64 s (Probe *2*) die in denselben Bedingungen gewaschen wurde. Letztere weisst eine grössere Fähigkeit verlangsamter elastischer und plasti-

scher Verformung auf, unserer Meinung nach günstig für die Herstellung von Textilstrukturen (Garne, Gewebe, Trikots), die vom Standpunkt der inneren Spannungen und der Übernahme der Last seitens der Fasern nach der Wärmebehandlung, ausgeglichener sind.

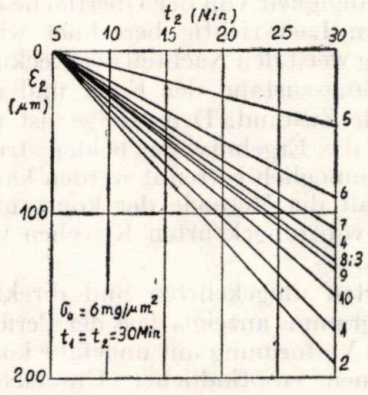


Abb. 4 — Die Diagramme des stabilisierten umgekehrten Kriechens; $H-G$ Stadium (Abb. 1).

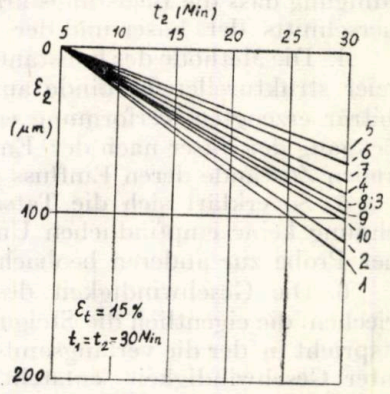


Abb. 5. — Die Diagramme des stabilisierte umgekehrten Kriechens, nach dem Prinzip konstanter Dehnung (15%).

Dieses Problem ist im Blickfeld unserer Untersuchungen, die wir bezüglich der Strukturunterschiede der Wollen aus verschiedenen Teilen des Landes unternehmen.

Mit wenigen Ausnahmen widerspiegelt der umgekehrte stabilisierte Kriechens — der verlangsamte elastische Rückgang — die Strukturellen Zustände mit Hilfe des direkten Kriechens hervorgehoben wurden (Abb. 4).

Es wird jedoch festgestellt dass die Methode der konstanten Dehnung (Abb. 5) weniger den Untersuchungen entspricht, die den Zweck haben, die sich infolge von Behandlungen ergebenden Strukturzustände zu analysieren da diese Zustände sich mit den charakteristischen Zuständen der Dehnungsbedingungen decken. Tatsächlich unterscheidet sich, bei einer Dehnung von 15%, der umgekehrte Kriechen der Fasern aus der Zeugeprobe nicht sehr von demjenigen der behandelten Fasern.

5. Schlussfolgerungen

1. Die Untersuchung des viskoelastischen Verhaltens der Wolle mit Geräten die die Messung der Verformung mit hoher Genauigkeit erlauben, ist eine moderne und wirksame Forschungsmethode, die die Festellung der Strukturveränderungen erlaubt Veränderungen die sich im direkten Kriechen (unter Belastung) und im umgekehrten Kriechen widerspiegeln.

2. Sowohl bei der Untersuchung des viskoelastischen Verhaltens, als auch bei anderen Untersuchungen, die den Zweck haben Strukturveränderungen festzustellen, erscheint die Notwendigkeit von Einschränkungen hinsichtlich der Dicke und der Krausheiten der Wolle, um die Alterung der Ergebnisse infolge des Eiflusses den natürlichen Fasern wie Wolle spezifischen biometrischen Faktoren zu vermeiden.

3. Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigen, dass die sich auf der konstanten Belastung gründete Methode der Analyse des viskoelastischen Verhaltens mehr entspricht, da diese die Feststelung mit der notwendigen Genauigkeit, der strukturellen Eigenheiten der Fasern erlaubt, unter der Bedingung dass die Belastungs kraft, in Abhängigkeit von der Oberfläche des Querschnitts der Faser und der einheitlichen Last richtig berechnet wird.

4. Die Methode der konstanten Dehnung weist den Nachteil der Deckung zweier struktureller Zustände auf: der Anfangszustand der Faser und der arbiträr erzeugten Verformung entsprechende Zustand. Demzufolge ist der Rückgang der Faser nach der Entspannung das Ergebniss der beiden strukturellen Zustände deren Einfluss praktisch unmöglich getrennt werden kann.

5. So erklärt sich die Tatsache, weshalt die Methode der konstanten Dehnung keine empfindlichen Unterschiede von umgekehrten Kriechen von einer Probe zur anderen beobachtet wurden.

6. Die Geschwindigkeit des stabilisierten umgekehrten und direkten Kriechen, die eigentlich die Steigung des Diagramms anzeigt, dass der Periode entspricht in der die verlangsamte elastische Verformung mit ungefähr konstanter Geschwindigkeit entsteht, bildet einen empfindlicher Unterscheidungsparameter für die Fasern vom Standpunkt des viskoelastischen. Verhaltens und gleichzeitig der strukturellen Eigenheiten aus.

Eingegangen am 8. November 1975 *Technische Hochschule, Jassy*

LITTERATURVERZEICHNIS

1. Parisot A., *Session d'information des cadres sur les Textiles artificiels et synthétiques.* I.T.F., Paris, 1963.
2. Kukin G. N., Soloviev A. N., *Étude de la rélaxation de déformation par traction dans les fils textiles.* Faserforschung und Textiltechnik, *1* (1958).
3. Leaderman N., *Elastic and Creep Properties of Filamentous Materials and Other High Polimers.* The Textile Foundation, Washington D.C., 1943.
4. Morton W. E., Hearle J. W. S., *Physical Properties of Textile Fibres.* The Textile Institute, Butterworths, Manchester—London, 1962.
5. Alfrey T., Gurnee E. F., *Dynamics of Viscoelastic Behaviour.*, „Rheology", Edited by F.R. Eirich, Academic Press, 1956.
6. Wegener W., *Dehnung und Elastizität eines Perlons-Garns in Abhängigkeit von Zeit und Belastung.* Chemiefasern, 4 (1954).
7. Vlad I., *Contribuții la studiul structurii și proprietăților fibrelor textile produse în R.S.R.* Teză de doctorat, Institutul politehnic Iași, 1968.

CERCETĂRI PRIVIND COMPORTAREA VÎSCOELASTICĂ A FIBRELOR DE LÎNĂ SUPUSE LA DIFERITE TRATAMENTE FIZICE ȘI CHIMICE

(Rezumat)

Se prezintă comportarea vîscoelastică a lînii după ce a fost supusă spălării în condiții de laborator și industriale, vopsirii, decatării, carbonizării și cardării. Folosindu-se un aparat de concepție originală, care permite măsurarea deformației fibrelor cu o precizie de un micron, s-a reușit să se determine viteza fluajului stabilizat sub sarcină (direct) și viteza fluajului invers.

Cercetările s-au efectuat în următoarele condiții:

a) condiționarea mecanică (Speakmann): 5 minute cu o încărcare de 1 mg/μm^2;
b) încărcarea (metoda încărcării constante): 6 mg/μm^2;
c) alungirea (metoda alungirii constante): 15%;
d) condiția de timp pentru ambele metode: $t_1 = t_2 = 30$ min.

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
Tomul XXI (XXV), Fasc. 1—4, 1975
Secţia VII
TEXTILE, PIELĂRIE

C. D. 677.3

ESSAI DE METTRE EN ÉVIDENCE LE RAPPORT ENTRE LE DOSAGE DU COLORANT ET LES VALEURS TRICHROMATIQUES DE LA COULEUR DU VELOUR DES PEAUX DE MOUTON EN LAINE

PAR

LEVON PAPAZIAN

1. Introduction

L'un des problèmes de la reproduction des couleurs des fourrures est le dosage calibré des colorants et la teinture d'après échantillon.

Pour le moment on parvient à la réproduction d'une couleur avec des nombreux essais préalables ce qui nécessite une routine de maître coloriste et d'ordinaire est accompagné avec considerable perte de temps.

La résolution du problème d'une manière scientifique exige d'établir le rapport entre la quantité du colorant employé et les données de la couleur. Dans le domaine de la teinture du cuir et des fourrures de pareils rapports n'ont pas été mis en évidence.

Dans l'industrie textile avec des méthodes scientifiques convenables on établit des recettes d'après la quantité de colorant extrait de la matière teinte ou les données rémettometriques de la dernière employant les valeurs trichromatiques de la couleur pour controle et non pas pour calibrer le dosage des colorants. La méthode d'extraction est accompagnée avec perte de temps et il n'est pas possible de trouver toujours une substance à extraire sans détruire le colorant ou la matière teinte.

La méthode rémettometrique est employée avec succès pour les teintures d'après échantillon des matières textiles. Dans ce cas il est nécessaire d'établir les courbes de reflexion pour les longueurs d'onde de 400 à 700 nm de l'échantillon coloré de la matière à teindre et des teints pour les colorants principaux jusqu'à quatre concentrations différentes. On établit les récettes employant la fonction Concentration/Remission de K u b e l k a-M u n k mise en rapport avec la loi de B e e r [1]. À la fin pour controle et ajuster on mesure les couleurs et on établit la différence de couleur entre l'échantillon et celle de la recette. Dans ce but sont élaborés des systèmes combinés de computer avec photomètre à 16 ou 32 longueurs d'onde mais qui à cause de leur prix élevé n'ont pas encore un usage usuel.

La mesure ou détermination d'une couleur consiste à établir son facteur de luminosité Y (ou β) et sa chromaticité par les CIE (comission intérnationale de l'éclairage) coordonnées x et y [2]. À la base des mêmes données pour l'échantillon déterminé comme étalon et l'échantillon à comparer on calcule la différence de couleur ΔE [3].

Pour établir ces valeurs de la couleur il faut mesurer, employant une source de lumière artificielle de jour et trois filtres interférenciels, les remisions des echantillons desquelles on calcule les tristimulus valeurs des couleurs X pour le filtre ambre, Y pour le filtre vert et Z pour le filtre bleu, les coordonnées corespondantes x, y, z et ΔE. À présent ces valeurs ont un emploi courant pour déterminer les couleurs et leurs tolérences. La mesure des couleurs et leurs différences peut être accomplie avec des photomètres pareils à ceux décrits plus haut sans computer ce qui les fait moins chers et permet leur emploi usuel.

Le but du travail présenté est de mettre en évidence le rapport entre la quantité du colorant employé et les valeurs trichromatiques de luminosite Y, chromaticité x, y et différences de couleur ΔE et de luminosité $\Delta\beta$, en vue d'un dosage calibré des colorants, ce qui n'est pas recherché ni dans le domaine du textile ni des cuirs et fourrures.

C'est une recherche préalable pour l'introduction dans le problème de la teinture d'aprés échantillon pour la coloration du velour des peaux de mouton en laine, la première question duquel est d'établir quel est le rapport entre coloration et concentration de colorant. Les possibilités de calculer des recettes pour la teinture du velour seront l'objet d'un travail suivant.

2. Recherches expérimentales

Pour la teinture ont été employées des peaux de mouton en laine tannées au chrome, travaillées en velour. Les échantillons à teindre ont été choisis et groupés d'après la methode des bandes asymmétriques [4]. Chaque résultat rémettometrique pour un groupe donné ce déterminait comme moyenne de six mésures. Avec d'expériences préliminaires dont les résultats ont été interprétés par les méthodes de la mathématique statistique on a établi que par ce mode de travail l'exactitude des mesures est jusqu'à 2 % et le coefficient de variation jusqu' à 4,5 % ce qui est dans les tolerences admissibles. Les mesures ont été accomplies avec la Zeiss „Elrepho", electrorémissionsphotomètre muni de lampe à Xenon et des filtres interférenciels ambre, vert et bleu pour la mesure des couleurs.

La technologie de la teinture est empruntée de l'industrie. Elle consiste à teindre le velour des peaux avec réservation de la couleur naturelle de la laine. On a employé des colorants substantifs spéciaux, convenables à ce mode de travail : Dermafixbleu FF, Dermafixjaune FF et Dermafixbrillantrouge BA. Ces colorants ont été choisis parcequ'ils sont monocomposés, ont des caractéristiques spectrales délimitées et représentant les couleurs de base. Les dosages du colorant employé par rapport au matériel à teindre sont 0,25%, 0,5%, 1,0%, 2,0% et 4,0%. De cette façon sont représentés les dosages usuels employés pour la teinture de velour des peaux de mouton en laine, à part de ça, sachant que l'augmentation du colorant est en progression géométrique, c'est à dire représente une fonction de degré, on pourrait facilement mettre en évidence avec les methodes matématiques le caractère de variation des données de recherche x, y, $Y(\beta)$, $\Delta\beta$ et ΔE.

Le calcul des valeurs x, y et Y est accompli d'après le mode de travail donné dans le prospect de la Zeiss „Elrepho" [5] à la base des données de remission des echantillons Rx, Ry, Rz avec correction de la manière suivante :

1. Données rémettometriques : Rx, Ry, Rz.
2. Tristimulus valeurs :

$$X = 0{,}782\ \mathrm{Rx} + 0{,}198\ \mathrm{Rz},\quad Y = \mathrm{Ry},\quad Z = 1{.}181\ \mathrm{Rz}. \tag{1}$$

3. Coordonnées chromatiques CIE de couleur :

$$x = \frac{X}{X+Y+Z},\quad y = \frac{Y}{X+Y+Z},\quad z = \frac{Z}{X+Y+Z}, \tag{2}$$

4. Les résultats de mesure de la couleur sont :

a) valeurs de chromaticité x, y.

b) valeur de luminosité Y.

À la base des mêmes données on calcule les différences de luminosité $\Delta\beta$ et de couleur ΔE comme c'est indiqué dans l'officielle méthode de détermination des tolerences de couleur [3] d'après les formules suivantes :

$$\Delta\beta = Y_A - Y_{B/E}, \tag{3}$$

avec $\Delta\beta$ — différence de luminosité, Y_A — luminosité de l'échantillon étalon (dans notre cas le plus lumineux c.a.d. celui qui est teint avec le moins de colorant, échantillon A), $Y_{B/E}$ — luminosité de l'échantillon à comparer (dans notre cas ceux qui sont teints avec augmentation progressive de colorant-B, C, D et E).

$$\Delta E = \{(500\,[(\Delta u)^2 + (\Delta v)^2]^{1/2})^2 + [R(\Delta\beta)]^2\}^{1/2}, \tag{4}$$

où ΔE — différence de couleur exprimée en unités C.I.E. (comission internationale de l'éclairage), Δu, Δv — différence des coordonnées u et v des couleurs de l'échantillon étalon et l'échantillon comparé calculées d'aprés les formules

$$u = \frac{4X}{X + 15Y + 3Z}, \qquad v = \frac{6Y}{X + 15Y + 3Z}, \tag{5}$$

avec R — le réciproque de la permissible différence de luminosité de la luminosité Y_A prise pour base.

Les résultats obtenus sont donnés dans les tableaux 1, 2, 3 et les fig. 1, 2, 3 separément pour chaque colorant.

Tableau 1

Mesures de la couleur \ Échantillons colorés		Dermafixbrillantrouge BA (dosage par rapport au matériel teint)				
		A 0,25%	*B* 0,5 %	*C* 1,0%	*D* 2,0%	*E* 4,0%
Tristimulus valeur de la couler	X	21,72	17,44	14,84	11,83	10,83
	Y	12,50	8,83	7,27	5,47	4,96
	Z	15,72	9,48	6,71	3,84	3,50
Coordonnée chromatique de la couleur	x	0,435	0,488	0,515	0,560	0,561
	y	0,250	0,247	0,252	0,258	0,257
	z	0,315	0,265	0,233	0,182	0,181
Valeurs trichromatiques de la couleur — de luminosité	Y	12,50	8,83	7,27	5,47	4,96
Valeurs trichromatiques de la couleur — de chromaticité	x	0,435	0,488	0,515	0,560	0,561
	y	0,250	0,247	0,252	0,258	0,257
Différence de luminosité	$\Delta\beta$	0	3,67	5,23	7,03	7,54
Différence de couleur	ΔE	0	29,5	41,4	56,8	63,7

Tableau 2

Échantillons colorés / Mesures de la couleur		Dermafixbleu FF (dosage par rapport au matériel teint)				
		A 0,25%	*B* 0,5%	*C* 1,0%	*D* 2,0 %	*E* 4,0%
Tristimulus valeur de la couleur	X	11,15	5,03	2,72	1,54	1,23
	Y	14,26	7,67	4,76	3,02	2,62
	Z	29,00	16,73	10,62	6,66	6,00
Coordonée chromatique de la couleur	x	0,205	0,171	0,150	0,137	0,125
	y	0,262	0,261	0,263	0,269	0,266
	z	0,533	0,568	0,587	0,594	0,609
Valeurs trichromatiques de la couleur — de luminosité	Y	14,26	7,67	4,76	3,02	2,62
— de chromaticité	x	0,205	0,171	0,150	0,137	0,125
	y	0,262	0,261	0,263	0,269	0,266
Différence de luminosité	$\Delta\beta$	0	6,59	9,50	11,24	11,64
Diférence de couleur	ΔE	0	23,9	36,0	43,2	46,7

Tableau 3

Échantillons colorés / Mesures de la couleur		Dermafixjaune FF (dosage par rapport au matériel teint)				
		A 0,25%	*B* 0,5%	*C* 1,0%	*D* 2,0%	*E* 4,0 %
Tristimulus valeur de la couleur	X	36,04	31,23	28,01	22,60	21,35
	Y	33,84	27,50	24,09	18,78	17,42
	Z	12,31	8,15	6,06	4,76	4,62
Coordonnée chromatique CIE de la couleur	x	0,438	0,467	0,482	0,490	0,492
	y	0,412	0,411	0,414	0,407	0,402
	z	0,150	0,122	0,104	0,103	0,106
Valeurs trichromatiques de la couleur — de luminosité	Y	33,86	27,50	24,09	18,78	17,42
— de chromaticité	x	0,438	0,467	0,482	0,490	0,492
	y	0,412	0,411	0,414	0,407	0,402
Difference de luminosité	$\Delta\beta$	0	6,36	9,77	15,08	16,44
Difference de couleur	ΔE	0	13,7	20,8	31,8	34,6

Les données des tableaux représentées par les fig. 1, 2 et 3 mettent en évidence la relation des valeurs de la couleur du velour des peaux de mouton en laine avec la quantité de colorant employé. Plus ou moins toutes les valeurs indiquées varient excepté la CIE coordonnée de chromaticité y dont les variations sont moins de 4,5 % ce qui est dans les limites du coefficient de variation cité plus haut dépendant de l'exatitude des mesures. Elle est constante pour le colorant donné, employé par un mode de travail déterminé et pourrait être utilisée comme caractéristique spécifique dans ce cas.

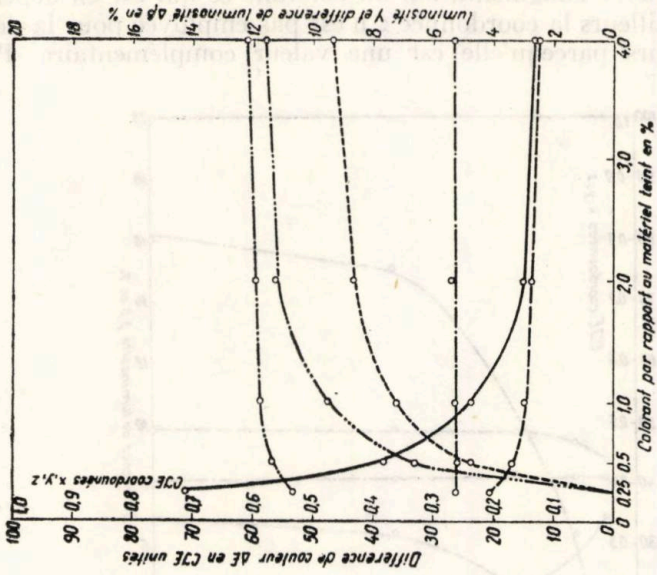


Fig. 2. — Variation des valeurs trichromatiques de la couleur du velour pour la luminosité Y —, la chromaticité x ---, y -.-, z -.. et les différences de luminosité $\Delta\beta$ -...et de couleur ΔE ..... en fonction du dosage du colorant Dermafixbleu FF.

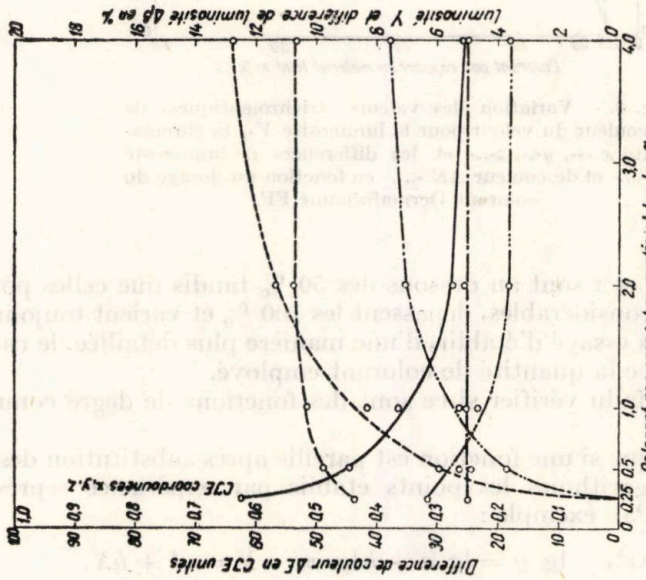


Fig. 1. — Variation des valeurs trichromatiques de la couleur du velour pour la luminosité Y —, la chromaticité x ---, y -.-, z -.. et les différences de luminosité $\Delta\beta$ -...- et de couleur ΔE .....- en fonction du dosage du colorant Dermafixbrillantrouge BA.

Les deux autres coordonnées de la chromaticité x et z tantôt augmentent, tantôt diminuent avec l'augmentation du colorant ce qui est en dépendance de sa couleur. D'ailleurs la coordonnée z n'est pas employée pour la détermination des couleurs parcequ'elle est une valeur complémentaire. Puisque

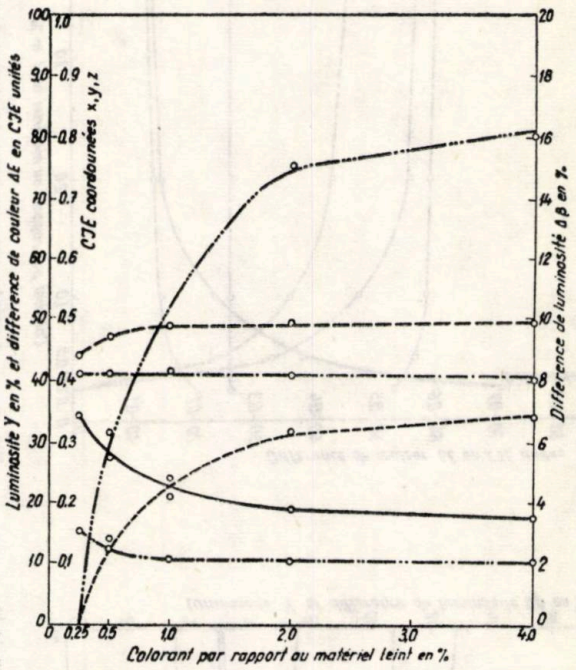


Fig. 3. — Variation des valeurs trichromatiques de la couleur du velour pour la luminosité Y-, la chromaticité x ---, y-.-, z-..- et les différences de luminosité $\Delta\beta$-....- et de couleur ΔE -.....- en fonction du dosage du colorant Dermafixjaune FF.

les variations de x et z sont au dessous des 50 % tandis que celles pour ΔE, $\Delta\beta$ et Y sont plus considérables, dépassent les 100 % et varient toujours dans un même sens, on a essayé d'établir, d'une manière plus détaillée, le caractére de leur relation avec la quantité de colorant employé.

D'abord il a fallu vérifier si ce sont des fonctions de degré comme par exemple $y = ax^b$.

Il est connu que si une fonction est pareille après substitution des variables avec leurs logarithmes les points établis par expérience représentent une ligne droite. Par exemple :

$$y = ax^b, \quad \lg y = \lg a + b \lg x, \quad Y = A + bX.$$

Employant ce mode de travail on a établi que la relation de Y, x, ΔE et $\Delta\beta$ avec le dosage du colorant est une fonction de degré puisque les

logarithmes de Y, x, ΔE et $\Delta\beta$ représentent une ligne droit par rapport aux logarithmes de la quantité de colorant lg C employé en teinture jusqu'à 2 %. Au dessus de 2 % par rapport au matériel teint à cause de différrents phénomènes qu'on étudiera dans un travail suivant la fonction n'est pas la même excepté pour la coordonnée x.

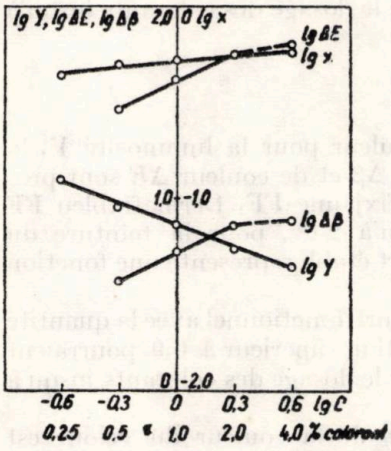


Fig. 4. — Relation des logarithmes des valeurs trichromatiques de la couleur pour la coordonnée x, la luminosité Y et les différences de couleur ΔE et de luminosité $\Delta\beta$ avec les logarithmes lg$C$ des doses en % par rapport au materiel teint du colorant Dermafixbrillantrouge BA.

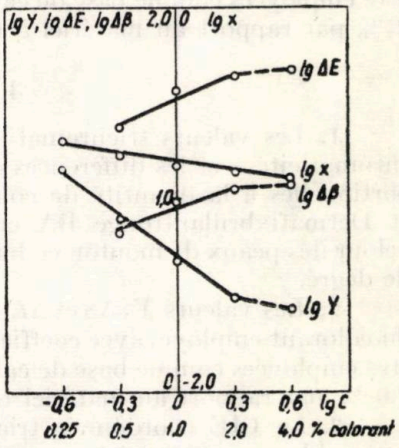


Fig. 5. — Relation des logarithmes des valeurs de la couleur pour la chromaticité x, la luminosité Y et les différences de couleur ΔE et de luminosité $\Delta\beta$ avec les logarithmes lg$C$ des doses en % du colorant Dermafixbleu FF.

Les fonctions logarithmiques indiquées sont représentées aux fig. 4, 5 et 6. La relation de Y est inverse tandis que celles de ΔE et $\Delta\beta$ sont directes par rapport à la quantité de colorant employé. De cette façon on établit que

$$\frac{\lg \Delta E}{\lg C} = \operatorname{tg} \alpha = \text{const.}$$

$$\frac{\lg \Delta\beta}{\lg C} = \operatorname{tg} \alpha_1 = \text{const}_1, \tag{6}$$

$$\frac{\lg Y}{\lg C} = \operatorname{tg} \alpha_2 = \text{const}_2,$$

c'est à dire que les valeurs trichromatiques Y, ΔE et $\Delta\beta$ sont proportionelles à la quantité de colorant employé jusqu' à 2 % pour la teinture du velour des peaux

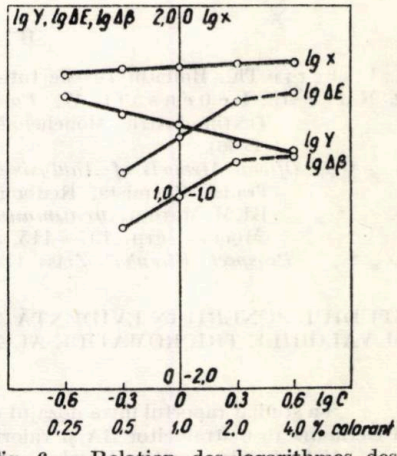


Fig. 6. — Relation des logarithmes des valeurs de la couleur pour la chromaticité x, la luminosité Y et les différences de couleur ΔE et de luminosité $\Delta\beta$ avec les logarithmes lg C des doses en % du colorant Dermafixjaune FF.

de mouton en laine et leur rapport représente une fonction de degré par exemple :

$$\Delta E = C^{tg\alpha}. \quad (7)$$

Les coefficients de corelation étant au dessus de 0,9 ces valeurs pourraient être employées comme base de calibration pour le dosage des colorants jusqu'à 2 % par rapport au matériel à teindre.

3. Conclusions

1. Les valeurs trichromatiques de la couleur pour la luminosité Y, la chromaticité x et les differences de luminosité $\Delta\beta$ et de couleur ΔE sont proportionelles à la quantité de colorant Dermafixjaune FF, Dermafixbleu FF et Dermafixbrillantrouge BA employée jusqu'à 2 % pour la teinture du velour des peaux de mouton en laine. Le rapport établi représente une fonction de degré.

2. Les valeurs Y, $\Delta\beta$ et ΔE étant en rapport fonctionnel avec la quantité du colorant employé, avec coefficient de corelation superieur à 0,9 pourraient être employées comme base de calibration pour le dosage des colorants jusqu'à 2,0 % par rapport au matériel teint.

3. La CIE coordonnée trichromatique y de la couleur du velour est invariable par rapport à la quantité du colorant. Elle est constante spécifique pour le colorant donné, employé par un mode de travail défini et peut être utilisée pour le déterminer.

Reçue le 4 mars 1974

Institut supérieur de technologie chimique, Sophia, Bulgarie

BIBLIOGRAPHIE

1. Usteric Th., Bulletin Textile International, Édition teinture, *3*, 16—20 ; *4*, 1—6 (1968).
2. Kurz L., Lebensaft W., *Farbmessung*. Sonderdrucke aus Zeitschrift für die gesamte Textilindustrie, Mönchengladbach, Jahrgang **67**, *8*, *9*, *10*, *12* (1965), **68**; *1*, *5*, *9*, *12* (1966).
3. * * * *Oficial Methods of Analysis Determination of Colour Tolerences*. Society of Leather Trades Chemists, Redbourn, England, SLM., 3, (1966).
4. * * * ВЕМ Методы *испытания обувных материалов и обуви* т. I Гизлегром Москва, стр. 107—115, 1957.
5. * * * *Prospect „Elrepho"*. Zeiss Oberkochen, GmbH, Würtemmberg, HZ, VIII (1964).

STUDIUL PUNERII ÎN EVIDENȚĂ A RAPORTULUI ÎNTRE DOZAJUL DE COLORANT ȘI VALORILE TRICROMATICE ALE CULORII BLĂNURILOR DE OVINE VELURATE

(Rezumat)

S-a studiat raportul între dozajul coloranților Dermafix albastru FF, Dermafix galben FF și Dermafix roșu stralucitor BA și valorile tricromatice ale culorii blănurilor de ovine velurate.

Valorile tricromatice ale culorii pentru cromaticitatea x, luminozitatea Y și diferențele de culoare ΔE și luminozitate variază în raport cu cantitatea de colorant întrebuințată, reprezentînd o funcție putere.

Pentru valorile $\Delta\beta$, ΔE și Y, funcția avînd un coeficient de corelație superior lui 0,9 va putea fi întrebuințată ca bază de calibrare pentru dozarea coloranților pînă la 2,0% raportat la materialul vopsit.

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAȘI
Tomul XXI (XXV), Fasc. 1—4, 1975
Secția VII
TEXTILE, PIELĂRIE

C. Z. 677.84

CERCETĂRI ASUPRA PROCESELOR DE PREGĂTIRE ȘI ALBIRE A MATERIALELOR TEXTILE DIN FIBRE DE IN CU AJUTORUL CÎMPULUI ELECTRIC DE ÎNALTĂ FRECVENȚĂ[1])

DE

FLORIN VĂLU, MARIANA NECULĂIASA și ELENA ILIESCU

1. Introducere

Sector textil, în care în ultimele decenii, s-au produs — rar și destul de lent — timide schimbări ale tehnologiilor și utilajului, industria inului a fost dinamizată în ultimii ani de noile realizări ale industriei chimice, prin introducerea fibrelor sintetice în amestec cu fibrele de in.

Cercetările [1] pe plan mondial, în domeniul folosirii fibrelor artificiale și sintetice pentru țesături în amestec cu fibre de in, au confirmat că în prezent, în industria inului se pot utiliza următoarele fibre chimice : fibre de vîscoză modificate, tip polinozice ; fibre p.a. filamentare (continui) și scurte ; fibre p.a. pentru destinații speciale, cu un domeniu limitat de utilizare ; fibre p. an. pentru producerea materialelor nețesute și folii de polipropilenă și polietilenă pentru saci [2].

Stabilirea unei proporții adecvate de fibre chimice în amestec cu fibrele de in — pentru menținerea proprietăților fiziologice (permeabilitatea la aer, capacitatea de absorbție a umidității) ale țesăturilor de in — va contribui la îmbunătățirea valorii de utilizare a acestora, precum și la lărgirea sortimentelor [3].

Și în domeniul dezvoltării, pe plan mondial, a producției materialelor nețesute — ca înlocuitori ai materialelor clasice — deșeurile de in lipite cu fibre chimice vor deține un rol important atît pentru materiale destinate confecțiilor (ca furnituri de întărire) cît și ca materiale de acoperire a pardoselilor [4].

Prin caracteristicile sale, superioare fibrei de celuloză — ca : rezistență la tracțiune, modul de elasticitate inițial bun și revenire elastică — ceea ce asigură o excelentă stabilitate dimensională, permeabilitate la aer și modificări în finețe și alungire în cursul operațiilor de pregătire sub influența diferiților parametri — fibra de in aduce importante avantaje amestecului cu fibrele sintetice, în comparație cu fibra de in pur. Pentru obținerea acestor avantaje, trebuie să se asigure o perfectă compatibilitate între fibrele de in și sintetice, compatibilitate condiționată de caracteristicile fibrelor, respectiv individualizarea fasciculelor fibrei de in. Simplificarea fasciculelor de fibre, respectiv individualizarea ce apare la un tratament mai sever cu soluții alcaline, nu are în mod practic nici o influență asupra rezistenței mecanice, afară de cazul unei posibile formări a oxicelulozei [5].

Cercetările microscopice [1] au demonstrat că asupra fibrei au o deosebită influență tratamentele de pregătire și albire. O parte din substanțele însoțitoare ale fibrei de in se îndepărtează prin fierbere cu o soluție de hidroxid de sodiu, fibra devenind mai moale și mai suplă. Efectul curățirii poate fi influențat în ambele sensuri, prin variația concentrației de hidroxid de sodiu.

Datorită conținutului relativ ridicat în substanțe însoțitoare cît și sensibilității lor mărite, pregătirea materialelor din fibre de in impune o pregătire (curățire) în cicluri, caracterizată prin durate mari [6].

---

[1]) Comunicată la a VI-a Conferință națională tehnico-științifică de Industrie Ușoară, 3—5 iulie 1975.

În lucrare se cercetează condițiile de reducere a ciclurilor de pregătire-albire, obținerea unui grad de alb avansat, individualizarea fibrelor cu menținerea în limite acceptabile a caracteristicilor tensionale — reducerea concentrațiilor folosite și a temperaturilor.

2. Partea experimentală

Acțiunea de intensificare asupra ansamblului de procese de pregătire, albire și individualizare, dată de cîmpul electric de înaltă frecvență — de aceeași frecvență (9 MHz), putere (2 kW) și distanță între electrozi (170 cm) la durata de 5...20 min. asupra fibrelor tehnice de in, comparativ cu procesul clasic, s-a urmărit prin gradul de alb în mai multe variante de tratare cu diferiți agenți chimici (Slovasol, hidroxid de sodiu, apă oxigenată, clorit de sodiu) în condiții variabile de concentrații și temperatură [7], [8], iar integritatea suportului textil după acțiunea cîmpului electric de înaltă frecvență, prin valorile indicelui de cupru, rezultatele experimentale fiind prezentate în tabelele 1 și 2.

Din datele tabelului 1, rezultă că, față de proba martor care are un grad de alb de 36,52%, acesta prezintă creșteri atît în cazul tratamentului clasic cît și al celui efectuat în cîmp electric de înaltă frecvență.

a. Valorile gradului de alb al probelor martor—pentru fiecare variantă a tratamentului clasic la 20 minute, rămîn mereu inferioare acelora obținute în variantele cu cîmp electric de înaltă frecvență.

Gradul de alb pentru probele tratate după procedeul clasic timp de 20 minute are valori echivalente cu cele obținute prin tratamente efectuate în cîmp electric de înaltă frecvență la o durată de numai 5 minute.

Intensificarea transferului de masă a diferiților agenți chimici, cu ajutorul cîmpului electric, de înaltă frecvență, cumulată cu acțiunea mecanică a acestuia asupra suportului textil, asigură un contact intim între agenții chimici

Tabelul 1

Gradul de alb în %

Nr. crt.	Condiții de tratare			Grade de alb				
	agentul chimic	concentrația	temperatura °C	fără cîmp timp de 20 min.	cu cîmp electric de înaltă frecvență, la durate de			
					5 min	10 min	15 min	20 min
1	Slovasol	5 g/l	100	37,80	38,57	38,60	38,00	41,70
2	Hidroxid de sodiu	5 g/l	100	—	38,69	41,09	41,62	41,93
3	Hidroxid de sodiu	10 g/l	100	38,20	42,69	41,22	41,89	41,43
4	Apă oxigenată	3 ml/l	95	39,41	53,00	53,50	54,00	54,80
5	Apă oxigenată	5 ml/l	95	—	51,33	54,15	54,30	55,38
6	Clorit de sodiu	3 g/l	85	38,99	54,25	54,88	55,00	55,60
7	Clorit de sodiu	5 g/l	85	41,28	49,79	53,85	54,40	56,90
	Material netratat		—	36,52	—	—	—	—

Tabelul 2

Valorile indicelui de Cu (în g%)

Nr. crt.	Condiții de tratare			Grade de alb indici de cupru	
	agentul chimic	concentrație	durată (min)	fără cîmp	cu cîmp electric de înaltă frecvență
1	Slovasol	5 g/l	20	10,01	8,72
2	Hidroxid de sodiu	5 g/l	20	10,00	8,87
3	Hidroxid de sodiu	10 g/l	20	10,44	8,63
4	Apă oxigenată	3 ml/l	20	11,74	9,71
5	Apă oxigenată	5 ml/l	20	13,98	11,33
6	Clorit de sodiu	3 g/l	20	10,19	8,25
7	Clorit de sodiu	5 g/l	20	10,63	9,03
	Material netratat	—	—	6,075	—

Tabelul 3

Indici de individualizare ai fibrei de in (în Nm)

Nr. crt.	Condiții de tratare			Indici de individualizare				
	agentul chimic	concentrația	temperatura °C	fără cîmp timp de 20 min	cu cîmp electric de înaltă frecvență, la durate de			
					5 min.	10 min.	15 min.	20 min.
1	Slovasol	5 g/l	100	725	815	955	1 080	1 270
2	Hidroxid de sodiu	5 g/l	100	1 000	1 250	1 340	1 480	1 460
3	Hidroxid de sodiu	10 g/l	100	900	1 150	1 250	1 250	1 250
4	Apă oxigenată	3 ml/l	95	800	890	1 000	1 635	1 660
5	Apă oxigenată	5 ml/l	95	1 000	1 250	1 570	1 760	1 780
6	Clorit de sodiu	3 g/l	85	580	1 020	1 160	1 160	1 320
7	Clorit de sodiu	5 g/l	85	680	1 300	1 500	1 840	1 840
	Material netratat	—	—	400	—	—	—	—

și materialul textil [9], care are ca rezultat final reducerea duratei totale a tratamentului și utilizarea unor concentrații reduse a agenților chimici de albire, pentru aceleași efecte ale gradului de alb.

Datele tabelului 2, prin valorile indicilor de cupru, confirmă că acțiunea cîmpului electric de înaltă frecvență, la durate scurte — la care s-au obținut valori mai ridicate ale gradului de alb, în comparație cu tratamentul în lipsa cîmpului — nu afectează integritatea fibrei.

Deși valorile indicilor de cupru ale materialelor tratate în cîmp electric de înaltă frecvență, sînt mai mari decît ale probei martor (6,075), ele sînt inferioare valorilor indicilor de cupru ale materialelor tratate cu aceiași agenți chimici, în varianta clasică (fără cîmp).

Tabelul 4

Conținut rezidual insolubil de lignină în %

Nr. crt.	Condiții de tratare			Conținut de lignină		
	agent chimic	concentrație	durată min	fără cîmp	cu cîmp electric de înaltă frecvență la durate de	
					10 min	20 min
1	Hidroxid de sodiu	5 g/l	20	3,52	3,14	2,91
2	Hidroxid de sodiu	10 g/l	20	3,12	2,10	1,91
3	Apă oxigenată	3 ml/l	20	5,42	5,10	4,81
4	Apă oxigenată	5 ml/l	20	4,20	3,82	3,65
5	Clorit de sodiu	3 g/l	20	5,62	5,23	4,85
6	Clorit de sodiu	5 g/l	20	5,34	4,97	4,57

b. Gradul de individualizare s-a urmărit prin evoluția indicelui de finețe, Nm, în urma tratamentelor în diferite variante, determinat prin metoda gravimetrică (tabelul 3), și de asemenea prin variația conținutului rezidual —de lignină — insolubil, determinat prin hidroliza carbohidraților în H_2SO_4 [10]. Individualizarea fasciculelor de celule obținute, prin cele două metode a fost verificată prin secțiunile transversale fig. 1...9.

Din datele tabelelor 3 și 4 și din fig. 1...9, rezultă o creștere a gradului de individualizare atît în varianta clasică de tratare cît și în variantele efectuate în cîmp electric de înaltă frecvență.

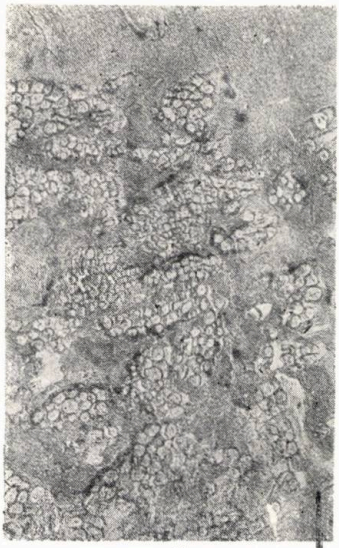
a) Cea mai mare acțiune de individualizare (tabelul 3), o prezintă cloritul de sodiu în ambele variante, clasică și în cîmp electric de înaltă frecvență, după care urmează în ordine descrescîndă, apa oxigenată și hidroxidul de sodiu. Slovasolul fără nici un alt agent de albire determină o ușoară creștere a gradului de individualizare.

Pentru aceeași durată a tratamentului, gradul de individualizare obținut în varianta cu cîmp electric de înaltă frecvență, are valori duble față de varianta clasică.

b) Dacă proba martor prezintă aspectul tipic al fibrei tehnice liberiene, (fig. 1...9), sub formă de fascicule de celule, probele tratate în variantele clasice își modifică neesențial aspectul — printr-o ușoară divizare a fasciculelor — în timp ce aria secțiunii se reduce simțitor la tratamentele efectuate în cîmp electric de înaltă frecvență în aceleași condiții de temperatură, concentrații și durată.

La tratamentele cu clorit de sodiu și apă oxigenată, se ajunge la un pronunțat grad de individualizare, pînă la izolarea celulelor.

c) Modificările fasciculului de celule, obținut prin indicele de finețe Nm și prin secțiunile transversale, sînt confirmate de datele tabelului 4 din care rezultă că la ambele variante de tratare, clasică și în cîmp electric de înaltă frecvență, se reduce conținutul de lignină .



a

b

Fig. 1. — Probă martor (fibră de in netratată).

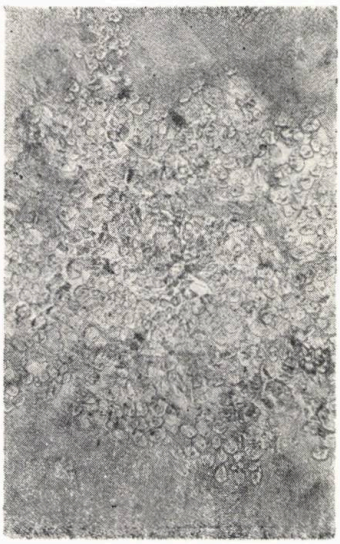


Fig. 2. — Tratat cu H_2O_2 10 g/l, 20 minute, în cîmp electric, la fierbere.

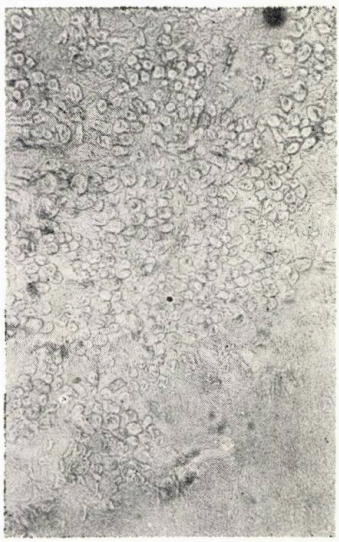


Fig. 3. — Tratat cu 5 g/l clorit de sodiu, în cîmp electric, 20 minute la 80 °C.

Fig. 4. — Tratat cu Slovasol și apă 20 minute, fără cîmp la fierbere.

Fig. 5. — Tratat cu Slovasol și apă 20 minute, în cîmp electric, la fierbere.

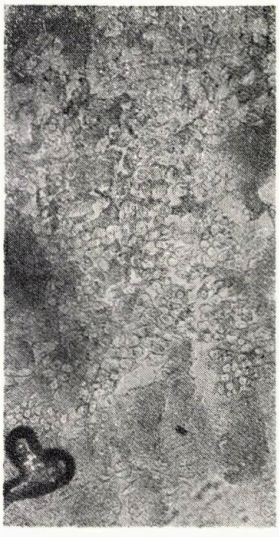


Fig. 6. — Tratat cu NaOH 10g/l, 20 minute, fără cîmp, la fierbere,

Fig. 7 — Tratat cu clorit de sodiu 5 g/l, 20 minute, fără cîmp, la fierbere.

Fig. 8. — Tratat cu H_2O_2 5 ml/l, fără cîmp, la 90°C.

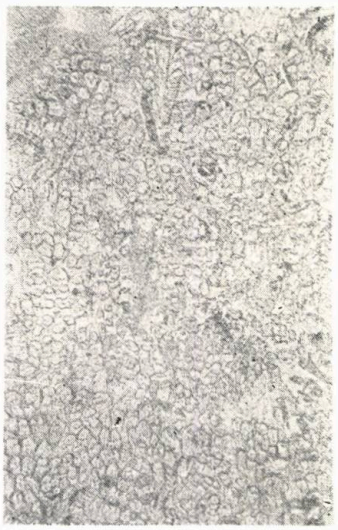


Fig. 9. — Tratat cu H_2O_2 5 ml/l, 20 minute, în cîmp electric, la 90°C.

Creșterea gradului de individualizare a fasciculelor poate fi explicată prin solubilizarea componenților lamelei mijlocii — a ligninei — din structura fasciculului de fibre, în soluțiile utilizate.

Gradul de individualizare mai mare al fibrelor tratate, în varianta cu cîmp electric de înaltă frecvență, dovedește o dezintegrare mai eficientă a ligninei.

În tratamentele aplicate, cel mai mare conținut de lignină revine variantei clasice, un conținut mediu variantei cu cîmp electric de înaltă frecvență la o durată de 10 minute și cel mai mic, tratamentului în cîmp electric de înaltă frecvență la o durată de 20 minute.

3. Concluzii

1. Cîmpul electric de înaltă frecvență are o acțiune favorabilă asupra procesului de pregătire - albire a fibrelor liberiene în sensul creșterii gradului de alb, la durate și concentrații mai mici ale soluțiilor, în comparație cu procedeul clasic, fapt ce permite creșterea productivității și a reducerii consumului de agenți chimici, apă, abur.

2. Integritatea fibrei — determinată prin indicele de cupru — nu este afectată de acțiunea cîmpului electric de înaltă frecvență, în condițiile în care s-au efectuat experimentările.

3. Gradul de individualizare — stabilit prin indicele de finețe și mărimea ariei secțiunilor transversale, confirmat prin conținutul rezidual de lignină — pentru fibrele de in tratate în aceleași condiții de temperatură și concentrație a soluțiilor, are valori duble în cazul aplicării cîmpului electric de înaltă frecvență, în comparație cu procedeul clasic. Cea mai mare acțiune de individualizare o prezintă cloritul de sodiu în ambele variante, clasică și în cîmp electric de înaltă frecvență, în comparație cu apa oxigenată și hidroxidul de sodiu.

Primită la 15 noiembrie 1975

Institutul politehnic, Iași,
Catedra de tehnologie chimică textilă și catedra de filatură

BIBLIOGRAFIE

1. Pytel T., Technic Wlokienniczy, *1*, 17—22 (1970).
2. Brezeanu A. ș.a., Industria textilă, *6*, 342—349 (1972).
3. Petrescu A., Industria textilă, *8*, 478—479 (1971).
4. Vălu F., Iliescu E., Industria textilă, *11*, 697—700 (1971).
5. Ciocșan L., Industria textilă, *11*, 662—666 (1973).
6. Ionescu I., Rădulescu S., *Structura și proprietățile fibrelor textile*. Ed. tehn., Buc., 1970.
7. * * * Bull. de l'Institut Textile de France, *24*, 637 (1970).
8. * * * Bull. de l'Institut Textile de France, *24*, 54 (1970).
9. Vălu F., Bul. Instit. polit. Iași, XV (XIX), *3—4* (1969).
10. Lengaque M., Bull. de l'Institut Textile de France, V, *12*, 305—310 (1974).

RECHERCHES CONCERNANT LES PROCESSUS DE PRÉPARATION ET DE BLANCHIMENT DES FIBRES DE LIN A L'AIDE D'UN CHAMP ÉLÉCTRIQUE DE HAUTE FREQUENCE

(Résumé)

Le champ électrique de haute fréquence influence favorablement le processus de blanchiment et de préparation de blanchiment des fibres de lin.

Les résultats obtenues à la suite des recherches expérimentales des différentes variantes de concentration, température et agents chimiques rélèvent une croissance de l'intensite de réaction, une diminution de la durée du traitement et un degré d'individualité avancé.

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
Tomul XXI (XXV), Fasc. 1—4, 1975
Secţia VII
TEXTILE, PIELĂRIE

C. Z. 677.05

STUDIUL ALUNGIRII FIRELOR DE URZEALĂ PE MAŞINA DE CUSUT, ÎN CONDIŢII DINAMICE

DE

CORNELIU LIŞMAN şi M. CIOCOIU

1. Introducere

1.1. Generalităţi

Se ştie că pe maşinile clasice de ţesut procesul formării ţesăturii are un caracter ciclic. Acest fapt determină şi caracterul solicitărilor la care sînt supuse firele de urzeală şi bătătură.

Dacă modul în care se comportă firele în condiţii statice este foarte bine studiat, nu acelaşi lucru se poate spune despre cunoaşterea comportării lor în condiţiile unor solicitări dinamice.

În mod deosebit se poate afirma că regimul optim de tensionare a firelor de urzeală, ca factor determinant al numărului de ruperi, deci al randamentului maşinilor de ţesut şi a calităţii produselor, nu este pe deplin cunoscut.

Această problemă cheie a procesului de ţesere este cu atît mai complexă cu cît solicitările firelor în timpul ţeserii depind de un număr foarte mare de factori ; parte din ei sînt determinaţi de unele caracteristici de structură ai ţesăturii prelucrate, iar alţii de particularităţile constructive ale maşinilor de ţesut.

Parametrii de structură sînt cei care impun lucrul cu o anumită tensiune a firelor de urzeală, fără de care nu poate avea loc procesul de integrare a firului de bătătură în gura ţesăturii, iar mecanismele de debitare a urzelii au tocmai rolul de a realiza tensiunea impusă.

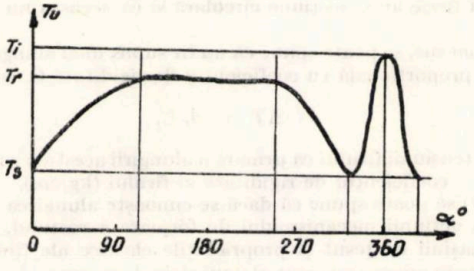


Fig. 1 — Curba teoretică de variaţie a tensiunii firelor de urzeală.

Aşa cum se arăta mai sus, în condiţiile reale (dinamice) de lucru, pe maşina de ţesut firele sînt supuse unor solicitări cu caracter ciclic.

În fig. 1 se prezintă curba teoretică a variaţiei tensiunii firelor de urzeală în timpul realizării unui element de ţesătură (un ciclu de ţesere).

Din figură se vede că urzeala este supusă unei tensiuni inițiale (statice) — T_s, determinată de interacțiunea celor două mecanisme pentru deplasarea pe orizontală a urzelii (regulatorul de urzeală și regulatorul de țesătură), a cărei valoare se măsoară la rost închis.

Pe măsura deschiderii rostului, tensiunea firelor începe să crească, ca urmare a alungirii acestora, atingînd valoarea maximă T_r cînd rostul este complet deschis. Mărimea acestei tensiuni depinde în primul rînd de geometria rostului, de proprietățile elastice ale firelor prelucrate, cît și de o serie întreagă de parametri de reglare ai mașinii de țesut.

În timpul zborului suveicii prin rost se asigură o perioadă de staționare a ițelor în cele două poziții extreme, ceea ce va determina menținerea tensiunii la o valoare constantă T_r.

La ieșirea suveicii din rost, ițele își schimbă poziția ; apropiindu-se de poziția de mijloc, tensiunea scade pînă la o valoare aproximativ egală cu T_s.

Din momentul în care spata atinge gura țesăturii, datorită forțelor de frecare ce apar la deplasarea firelor de bătătură cuprinse în zona fișiei de îndesare, tensiunea urzelii crește brusc și atinge valoarea maximă T_i cînd vătala se află în poziția extremă față. Această tensiune depășește de regulă tensiunea corespunzătoare formării rostului și este determinată îndeosebi de parametrii de structură ai țesăturii ca : desime, coeficient de umplere, finețe, etc.

În realitate, alura acestei curbe (fig. 1) diferă mai mult sau mai puțin față de cea teoretică ca urmare a acțiunii unor parametri de reglare ca : avansul, denivelarea traversei de spate, utilizarea unor compensatoare de tensiune , etc.

Cunoscîndu-se cît mai precis valoarea tensiunii la care trebuie supuse firele de urzeală în momentul integrării firului de bătătură în gura țesăturii, se va acționa asupra mecanismelor care concură la realizarea acesteia, astfel încît în nici un caz să nu depășească această valoare.

Pe de altă parte, se va urmări ca solicitarea firelor în timpul formării rostului să fie cît mai mică, suficientă totuși pentru a se realiza un rost curat, întrucît durata solicitării firelor în această perioadă este relativ mare.

Cu alte cuvinte, se poate spune că solicitarea firelor de urzeală în cursul unui ciclu de țesere este determinată de :

a) acțiunea mecanismului de formare a rostului ;

b) acțiunea spatei în momentul integrării bătăturii ;

c) acțiunea conjugată a mecanismelor de debitare a urzelii și de înfășurare a țesăturii.

1.2. Dinamica formării rostului

La studiul solicitării firelor de urzeală s-a utilizat metoda propusă de V. A. Gordeev [1]. Conform acestei metode, se fac o serie de ipoteze simplificatoare, care conduc la rezultate foarte bune pentru calcule practice, astfel :

1) se consideră că firele se comportă ca niște corpuri elastice, omogene, care se supun legii lui Hooke și pot fi caracterizate prin coeficientul de rigiditate sau elasticitate, exprimat în kg/cm sau respectiv în cm/kg;

2) se consideră că firele au o secțiune circulară și că aceasta nu se deformează în timpul solicitării lor.

În baza celor de mai sus, se poate spune că un fir supus unei alungiri Δ_l își va modifica tensiunea cu o valoare ΔT, proporțională cu coeficientul de rigiditate C, adică :

$$\Delta T = \Delta L\, C, \tag{1}$$

în care : ΔT — creșterea tensiunii firului ca urmare a alungirii acestuia cu ΔL (kg), ΔL — valoarea alungirii firului (cm), C — coeficientul de rigiditate al firului (kg/cm).

În baza relației (1) se poate spune că dacă se cunoaște alungirea la care sînt supuse firele de urzeală, ca urmare a acțiunii mecanismului de formare a rostului, pentru fiecare poziție a arborelui principal al mașinii de țesut și proprietățile elastice ale firelor, se poate determina valoarea tensiunii acestora în oricare moment al unui ciclu de țesere.

1.3. Determinarea coeficientului de rigiditate

Proprietățile fizico-mecanice ale materialelor textile (fire, țesături), deci și proprietățile elastice ale acestora, în mod curent se determină prin metode dinamometrice, care sînt caracterizate prin viteze mici ale solicitărilor, adică în condiții cvasistatice. Acceptarea condițiilor standard de încercare presupune încărcarea o singură dată a probei și solicitarea acesteia pînă la rupere.

În realitate, la prelucrarea firelor pe mașina de țesut acestea sînt supuse la deformații care se repetă de un număr mare de ori, iar durata unei solicitări este relativ mică.

Ca urmare a celor de mai sus, aplicarea metodelor de cercetare a proprietăților elastice a materialelor textile în condiții statice conduce la obținerea unor rezultate eronate, improprii cercetării modului în care se comportă firele în condiții reale (dinamice) pe mașina de țesut.

Pe de altă parte, pe dinamometru se cercetează firul unic, dar coeficientul de rigiditate al unui grup de fire nu este riguros egal cu simpla sumă a coeficienților de rigiditate ai firelor componente, datorită neomogenității acestora. Aceasta impune cercetarea pe grupe de fire, recoltate nemijlocit din urzeala martor, cu păstrarea poziției lor reciproce.

În lucrarea de față se stabilește o expresie analitică pentru alungirea firelor de urzeală ca urmare a acțiunii mecanismului de formare și se elaborează schema logică și programul FORTRAN corespunzător.

2. Rezultatele cercetării

2.1. Partea experimentală

Cercetările s-au efectuat pe o mașină de țesut tip IMATEX-L5-4×3, pe care s-a montat o urzeală cu următoarele caracteristici: compoziție fibroasă: lînă (45%) + poliester (55%); finețea firelor de urzeală: Nm = = 40/2; sarcina la rupere a firelor de urzeală: 714 g/fir; alungirea la rupere: 20,6%; număr total de fire: 4 506; legătură: pînză în patru ițe.

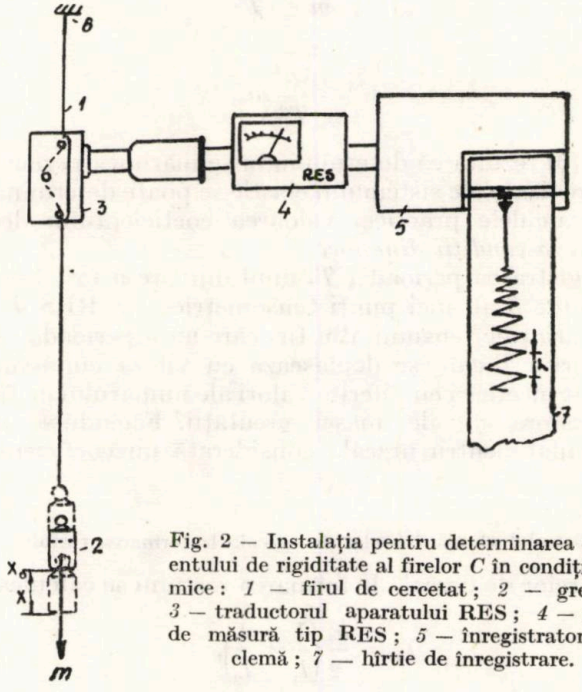


Fig. 2 — Instalația pentru determinarea coeficientului de rigiditate al firelor C în condiții dinamice: *1* — firul de cercetat; *2* — greutate; *3* — traductorul aparatului RES; *4* — puntea de măsură tip RES; *5* — înregistrator; *6* — clemă; *7* — hîrtie de înregistrare.

Pentru determinarea coeficientului de rigiditate al firelor de urzeală s-a utilizat instalația din fig. 2. Conform acestei figuri, proba cu firele de urzeală *1* se fixează în clema imobilă *6*, iar de capătul lor liber se atîrnă o greutate

G de masă m. Se ridică grautatea G la o oarecare înălțime x față de poziția de echilibru, după care se lasă să cadă liber. Datorită elasticității firelor, greutatea G oscilează în jurul poziției de echilibru. Această mișcare oscilatorie se caracterizează prin perioada oscilațiilor T și prin amplitudinea X. Ecuația diferențială care descrie acest fenomen este :

$$m\ddot{X} + CX = 0, \tag{2}$$

care cu notația

$$\frac{C}{m} = \omega^2, \tag{3}$$

devine :

$$\ddot{X} + \omega^2 X = 0. \tag{4}$$

În relația (3), ω este pulsația mișcării, singurul parametru care caracterizează proprietățile de oscilație ale sistemului.

După cum se cunoaște din teoria oscilațiilor, la amplitudini mici, perioada T are o valoare practic constantă, adică :

$$\omega^2 = \frac{C}{m} = \frac{4\pi^2}{T^2}, \tag{5}$$

de unde :

$$C = \frac{4\pi^2}{T^2} m. \tag{6}$$

Din relația (6) rezultă că determinîndu-se mărimea perioadei T a oscilațiilor libere neamortizate ale sistemului elastic se poate determina cu suficientă precizie pentru calculele practice, valoarea coeficientului de rigiditate al firelor de urzeală, *în condiții dinamice*.

Pentru înregistrarea perioadei T, unul din fire a fost trecut prin traductorul de tensiune *3* al unei punți tensometrice tip RES *4*, cuplat cu un înregistrator *5*. Variațiile tensiunii din fir, care au o perioadă egală cu T sînt înregistrate pe hîrtia *7* care se deplasează cu viteză cunoscută.

S-au efectuat încercări cu diferite valori ale numărului de fire din mostră, ale lungimii acestora și ale masei greutății. Făcîndu-se media acestor valori s-a determinat pentru urzeala considerată un coeficient de rigiditate $C = 450$ kg/cm.

2.2. Calculul alungirii firelor de urzeală la formarea rostului

Alungirea firelor de urzeală la formarea rostului se calculează cu relația :

$$\lambda_i = \frac{h_i^2}{2}\left(\frac{1}{l_1} + \frac{1}{l_2}\right), \tag{7}$$

unde : λ_i — valorile alungirii firelor corespunzătoare celor i poziții al arborelui principal (cm); h — înălțimile corespunzătoare ale rostului (cm) ; l_1 — — distanța de la fuscei la ițe (cm) ; l_2 — distanța de la ițe la gura țesăturii (cm).

Pe cale experimentală a fost determinată legea de mișcare a ițelor *I* și *IV*, msurîndu-se înălțimeà rostului pentru fiecare 15° ale arborelui principal (h_1 și h_2), apoi s-a calculat valoarea medie

$$h = \frac{h_1 + h_2}{2}. \tag{8}$$

În fig. 3 se prezintă legile de mișcare ale celor două ițe. Cu relația (7) s-a calculat fiecare valoare λ_i cu ajutorul cărora s-a trasat graficul din fig. 4.

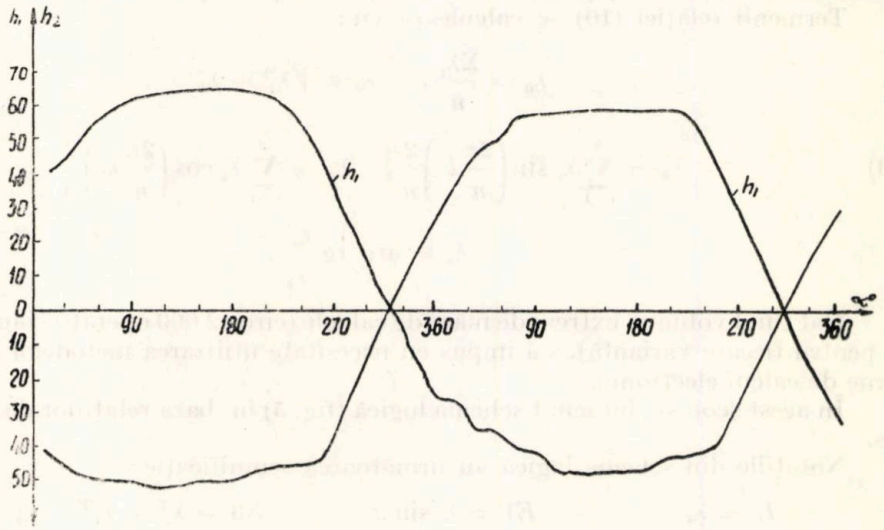


Fig. 3. — Diagrama spațiu - timp pentru ițele *I* și *IV*.

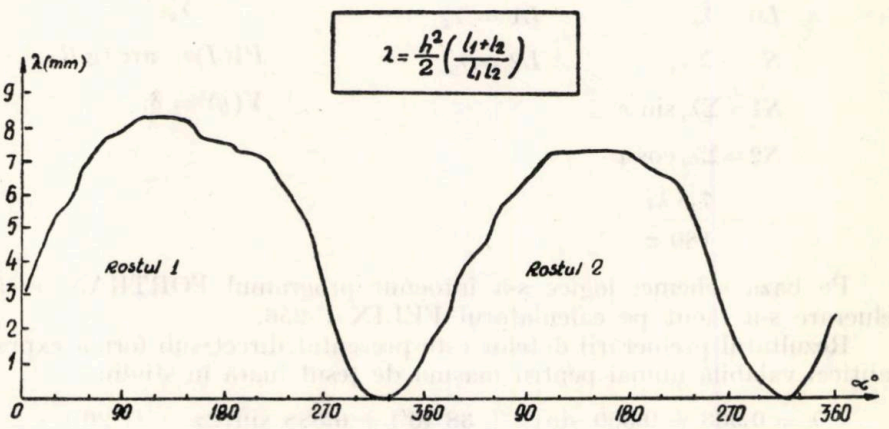


Fig. 4. — Alungirea firelor de urzeală la formarea rostului ; λ în mm.

Analizînd graficul din fig. 4 se vede că alungirea firelor de urzeală are un caracter periodic, care se poate exprima analitic utilizînd metoda analizei armonice :

$$\lambda = \lambda_0 + \sum_{k=1}^{m} \lambda_k \sin(k\omega t + \delta_k), \tag{9}$$

în care : λ_0 — amplitudinea componentei continui, λ_k — amplitudinea armonicii k a seriei, ω — pulsația, δ_k — defazajul armonicii de ordin k.

Această relație permite să se determine valoarea alungirii firelor de urzeală la formarea rostului, pentru oricare moment al unui ciclu, adică pentru orice valoare a unghiului alfa al arborelui principal.

Termenii relației (10) se calculează cu :

$$\lambda_0 = \frac{\Sigma\lambda_i}{n}, \qquad \lambda_k = \sqrt{\lambda_k'^2 + \lambda_k''^2},$$

$$\lambda_k' = \sum_{i=1}^{n} \lambda_i \sin\left(\frac{2\pi}{n} k_i\right)\frac{2}{n}, \quad \lambda_k = \sum_{i=1}^{n} \lambda_i \cos\left(\frac{2\pi}{n} k_i\right)\frac{2}{n}, \tag{10}$$

$$\delta_k = \operatorname{arc\ tg} \frac{\lambda_k''}{\lambda_k'}.$$

Dat fiind volumul extrem de mare de calcule (circa 2 000 operații complexe pentru fiecare variantă), s-a impus cu necesitate utilizarea metodelor moderne de calcul electronic.

În acest scop s-a întocmit schema logică (fig. 5) în baza relațiilor de mai sus.

Notațiile din schema logică au următoarea semnificație :

$L = \lambda_i$ $\quad E1 = \lambda_i \sin x$ $\quad S3 = \lambda_k'^2 + \lambda_k''^2$

$Lk = \lambda_k$ $\quad E2 = \lambda_i \cos x$ $\quad R = \dfrac{\lambda_k''}{\lambda_k'}$

$L0 = \lambda_0$ $\quad L1 = \lambda_k'$

$S = \Sigma\lambda_i$ $\quad L2 = \lambda_k''$ $\quad PI(J) = \operatorname{arc\ tg} R$

$S1 = \Sigma\lambda_i \sin x$ $\quad Y(y) = \delta.$

$S2 = \Sigma\lambda_i \cos x$

$x = \dfrac{7{,}5\ ki}{180/\pi}$

Pe baza schemei logice s-a întocmit programul FORTRAN a cărui prelucrare s-a făcut pe calculatorul FELIX C-256.

Rezultatul prelucrării datelor este prezentat direct sub forma expresiei analitice, valabilă numai pentru mașina de țesut luată în studiu

$$\lambda = 0{,}533 + 0{,}060 \sin(\alpha + 38°40') + 0{,}388 \sin(2\alpha - 47°20') + \\ + 0{,}039 \sin(3x + 42°20') + 0{,}117 \sin(4\alpha - 0°45') + \ldots$$

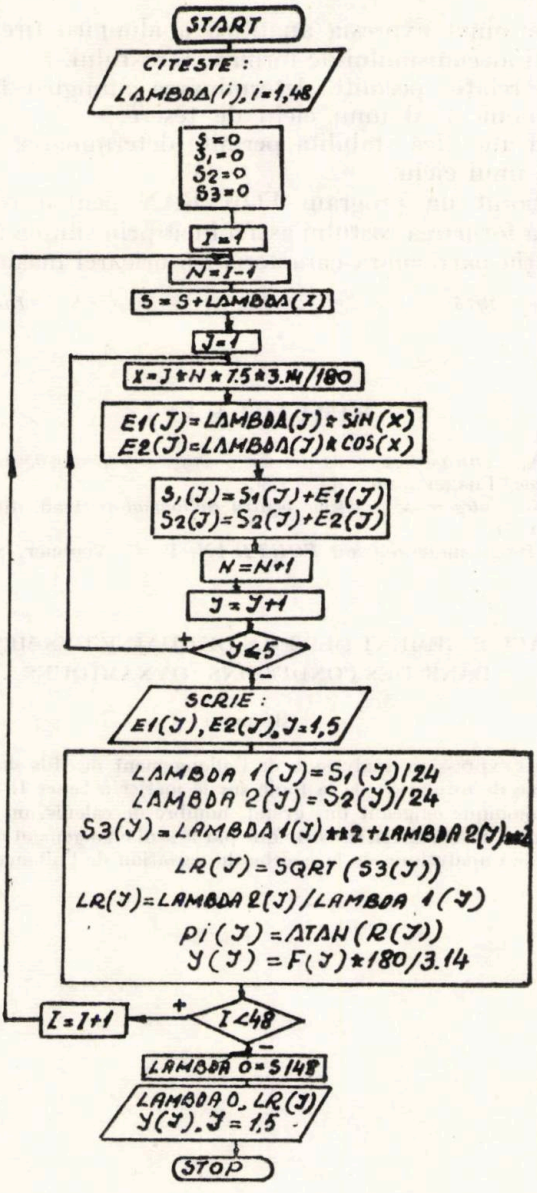


Fig. 5. — Schema logică.

3. Concluzii

1. S-a determinat expresia analitică a alungirii firelor de urzeală ca urmare a acțiunii mecanismului de formare a rostului.

2. Această relație permite determinarea alungirii firelor de urzeală pentru oricare moment al unui ciclu de țesere.

3. Expresia analitică stabilită permite determinarea variației tensiunii firelor în timpul unui ciclu.

4. S-a elaborat un program FORTRAN pentru rezolvarea ecuației alungirii firelor la formarea rostului astfel încît prin simpla înlocuire a datelor să se obțină relația particulară caracteristică oricărei mașini de țesut.

Primită la 31 octombrie 1975 *Institutul politehnic, Iași*

BIBLIOGRAFIE

1. Гордеев В. А., *Динамика механизмов отпуска и натиажнии основы ткацких станков.* Гизлегпром, М., 1959.
2. Sokolov S. N., *Culegere de probleme pentru radioamatori* (trad. din l. rusă). Ed. tehn., Buc., 1971.
3. Brauch W., *Programmierung mit FORTRAN.* B. G. Teubner, Stuttgart.

ÉTUDE DE L'ALLONGEMENT DES FILS DE CHAÎNE DES MÉTIERS À TISSER DANS DES CONDITIONS DYNAMIQUES

(Résumé)

On détermine l'expression analytique de l'allongement des fils de chaîne à la suite de l'action du mécanisme de formation de la foule sur le métier à tisser L—54 × 3.

L'analyse harmonique exigeant un grand nombre de calculs, on a élaboré le schéma logique et le programme FORTRAN, de sorte que par le seul changement des données on obtient directement l'expression analytique de la courbe de variation de l'allongement pour n'importe quel métier à tisser.

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAȘI
Tomul XXI (XXV), Fasc. 1—4, 1975
Secția VII
TEXTILE, PIELĂRIE

C. Z. 677.05

ASUPRA INDICILOR ENERGETICI ȘI CALITATIVI DE LUCRU AI MAȘINILOR DE CUSUT

DE

STAN MITU, AURELIA BRUMARIU și GRIGORE TAȘCĂ

1. Introducere

Productivitatea muncii la executarea operațiilor de coasere la mașină depinde în mare măsură de mărimea coeficientului de utilizare al acesteia precum și de turație. Un efect mai important îl dă scurtarea timpului consumat pentru executarea mînuirilor ajutătoare, cît și creșterea productivității muncii odată cu creșterea vitezelor noilor mașini de cusut și utilizarea mai bună a posibilităților în ceea ce privește viteza celor existente.

Coeficientul de utilizare a vitezelor mașinilor de cusut este factorul care arată folosirea rațională în producție, cum se poate mări acesta, care sînt limitele de creștere, precum și legătura acestuia cu creșterea productivității mașinilor.

Mașina industrială de cusut trebuie adaptată în procesul de producție în funcție de operația de executat. În scopul explicării cu ușurință a problemelor urmărite, în fig. 1 se descrie modul de acționare individuală al unei mașini de cusut.

Motorul electric ce permite acționarea individuală a mașinii de cusut este prevăzut cu un ambreiaj cu fricțiune comandabil, care permite conectări foarte fine în procesul coaserii, funcție de forma detaliilor care se asamblează.

Principiul de funcționare al mecanismului de acționare a mașinii de cusut reprezentată în fig. 1 este următorul : rotorul *2* și volantul *3* formează partea de antrenare a motorului *1*, care la funcționare în gol se rotesc cu viteză constantă. Turația nominală a acestora are valori funcție de celelalte caracteristici. Partea antrenată se compune din discul de ambreiaj și discul de frînare *4*, arborele de cuplare *6* și din roata de curea trapezoidală de antrenare *8* (la motor), care se află în suportul de ambreiaj, cu arcuri helicoidale *5*.

Mișcarea discului de ambreiaj și discului de frînare *4*, cu ajutorul pîrghiei de comandă *7*, spre stînga, determină punerea în funcțiune a mașinii de cusut *10*, prin intermediul curelei trapezoidale *9*. Mărimea roților de curea *8* și *11* determină un raport de transmisie variabil ce influențează turația mașinii *10*.

Comportarea turației motorului și a mașinii de cusut în timpul procesului de pornire și frînare este reprezentată în fig. 2..

Procesul de cuplare și de frînare se desfășoară după cum urmează : În momentul cuplării (punctul *0*), volantul motorului care are turația n_M produce o accelerare uniformă a discului de ambreiaj și a discului de frînare, turația acestuia scăzînd de la valoarea de cuplare n_K (punctul K). În același timp turația mașinii nu va avea valoarea sa maximă, ci o valoare de cuplare n_{mK} (punctul K').

Din momentul cuplării, motorul accelerează pînă la turația de regim, iar arborele principal al mașinii de asemenea atinge această valoare. Acest lucru este marcat în desen prin punctele H și H^0. Timpul de cuplare t_K și timpul de funcționare la turație înaltă t_n, dau timpul de pornire al mașinii $t_K + t_n$.

După terminarea procesului de coasere, timp în care turația mașinii de cusut poate avea valori variabile, notat în desen cu t_1 (corespunzător punctelor N și N') începe să acționeze frîna, care în timpul t_f aduce discul de ambreiaj și frînare cît și mașina de cusut la staționare.

Curba $OKHNF$, redă turația funcție de timp a discului de ambreiaj iar curba $OK'H'N'$, turația funcție de timp a mașinii de cusut. Raportul de transmitere determinat de punctele *8* și *11* influențează și raportul dintre cele două curbe. Turația volantului motorului funcție de timp

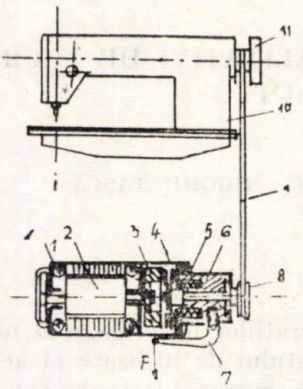


Fig. 1. — Acționarea individuală a mașinii simple de cusut.

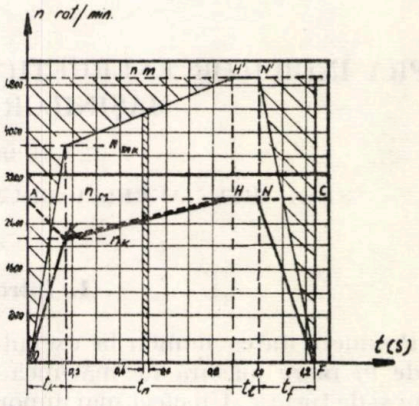


Fig. 2. — Comportarea turației mașinii de cusut și electromotorului în timpul coaserii.

este redată de curba $AKHNF$. Devierea turației motorului de la valoarea sa de regim, arată că în timpul cuplării, arborele electromotorului și volantul său au o mișcare uniform încetinită. Diagrama din fig. 2, în afara redării turațiilor funcție de timp, dă posibilitatea determinării numărului total de pași P în timp, precum și lungimea cusăturii L, ținînd cont de mărimea pasului 1,

$$(1) \qquad P = \int_{t_0}^{t_1} n_m \mathrm{d}t, \qquad (2) \qquad L = l \int_{t_0}^{t_1} n_m \mathrm{d}t.$$

Calculînd numărul de pași pe porțiuni, ținînd seama de indicațiile date de diagrama din fig. 2, se poate determina numărul total de pași din punctul O pînă în punctul F. Același lucru rezultă de fapt și din rezolvarea ecuației (1):

$$(3) \qquad P = \frac{n_{mK}\, t_K}{2} + \frac{n_{mK} + n_m}{2} t_n + n_m t_1 + \frac{n_m\, t_f}{2} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4.$$

Procesul de coasere are loc în timpul t_1, care constituie perioada de bază a acestuia. Executarea multor operații este însoțită însă de porniri și opriri dese ale mașinii, foarte rar întîlnindu-se situația ideală. Lungimea cusăturii și forma acesteia constituind o condiție intrinsecă unui articol oarecare, nu o putem modifica, deși în unele cazuri se aplică coaserea în lanț (continuă) scăzîndu-se opririle, procesul apropiindu-se de situația ideală.

În industria de confecții operația cea mai caracteristică este formarea cusăturii și executarea operațiilor de asamblare. Timpul total al unei operații de coasere oarecare se compune din două părți: din timpul de mașină t_1 și timpul t_d corespunzător operațiilor manuale efectuate înainte sau după executarea coaserii. Expresia generală a acestuia este deci:

$$(4) \qquad t = t_1 + t_d.$$

Urmărind diagrama din fig. 2, precum și relația (3), se poate scrie expresia timpului mecanic pentru executarea operației de coasere în felul următor:

(5) $$t_1 = \frac{P_3 60}{n_m} \text{ (secunde).}$$ (6) $$t_d = \mu f(a_t),$$

unde : a_t — gradul de automatizare (mecanizare), μ — factor ce depinde de anumite condiții subiective,

$$t_1 = f(n_m),$$

cu n_m = turația cu care mașina poate funcționa în mod continuu.

Dacă ținem cont de raportul de transmisie i, precum și de turația electromotorului n_M, atunci timpul de lucru al mașinii este :

(7) $$t_1 = \frac{P_3 60}{i\, n_M} \text{ (secunde).}$$

Prin urmare timpul de coasere variază invers proporțional cu turația. În fig. 3 este reprezentată această dependență, ținînd cont de lungimea cusăturii sau de numărul total de pași ai acesteia (fig. 3).

Urmărind diagrama reprezentată în fig. 2, se poate deduce că timpul mecanic de coasere total al mașinii de cusut rezultă din relația :

(8) $$T = t_k + t_n + t_1 + t_f,$$

unde : t_k — timpul de cuplare, t_n — timpul de funcționare la turație înaltă, t_1—timpul de lucru corespunzător timpului de executare a operației, t_f — timpul de oprire sau frînare.

În cazul unui număr P dat de împunsături exprimat cu ajutorul relației (3), timpul de coasere la turația de regim este dat de

(9) $$t_1 = \frac{60}{n_m}(P-(P_1 + P_2 + P_3)),$$

unde t_1 — timpul de lucru pentru cusături lungi (secunde).

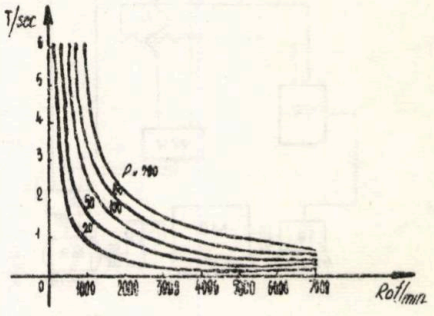


Fig. 3 — Dependența timpului mecanic de coasere cu turația mașinii de cusut ținînd cont de lungimea cusăturii.

Lucrarea are drept scop prezentarea metodei de lucru pentru testarea timpului mecanic de coasere, ținînd cont de variația turației arborelui principal al mașinii în funcție de complexitatea operației în timp, precum și variația puterii absorbite de către electromotor în funcție de timpul de coasere, a intensității curentului și a tensiunii pe fază.

2. Metoda de lucru și determinări experimentale

Determinarea experimentală a elementelor amintite, precum și modul de variație al lor s-a făcut cu ajutorul instalației concepută în acest scop, a cărei schemă bloc și explicație se pot urmări în fig. 4.

Schema bloc a fost adaptată atît pentru înregistrarea variației turației mașinii de cusut în timp, cît și pentru determinarea variației indicilor energetici ai mașinii de cusut (putere absorbită, tensiune pe fază și intensitatea curentului).

Astfel pentru determinarea timpului mecanic de coasere s-a conceput instalația din fig. 5.

Voltmetrul înregistrator indică variația turației mașinii în funcție de timp. Hîrtia pentru înregistrare se deplasează cu 1 mm/s, prin urmare se poate determina prin măsurare pe diagramă timpul mecanic corespunzător operației (s-au luat în studiu patru operații).

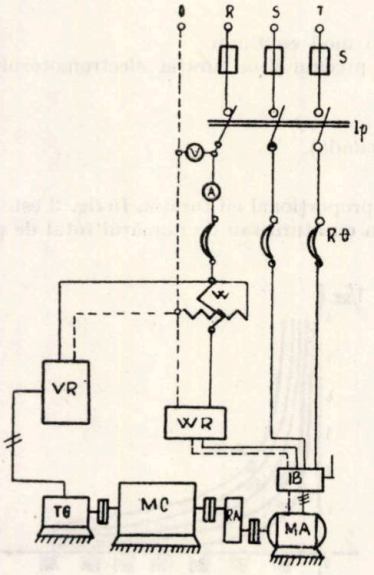


Fig. 4 — Schema bloc a instalației folosite pentru determinări experimentale : VR — voltmetru înregistrator, WR — watmetru înregistrator, TG — tahometru, MC — mașina de cusut, RA — reductor ambreiaj, IB — întrerupător tip bloc, MA — motor asincron.

Calculele s-au centralizat în tabelul 1, pentru înregistrări corespunzătoare mașinii de cusut „Veritas" și mașinii de cusut „Union" cu diferențe considerabile în ceea ce privește valoarea turației ideale. Înregistrările se pot

Tabe

Nr. crt.	Denumirea operației	Mașina de cusut „Veritas" ($n_{ap_i} = 1\,750$ rot/min, $n_{or} = 1\,550$ rot/min)						Mașina de cu
		Coeficientul de viteză K_v	Turația medie n_m	Valoarea timpului mecanic al mașiii, Ts				Coeficientul de viteză K_v
				t_1	$t_k+t_0+t_f$	T	$C_u=t_1/T$	
1	Executarea cusăturii de garnitură la un guler clasic	0,625	1 550	11,6	6,9	18,5	0,625	0,27
2	Montarea mînecii unei cămăși	0,56	1 550	8,5	9	17,5	0,485	0,2105
3	Coaserea umărului unui halat	1,00	1 550	3,5	1,5	5	0,7	0,309
4	Executarea garniturii pe marginea unei bluze de salopetă	0,70	1 550	11,5	3,5	14	0,82	0,37

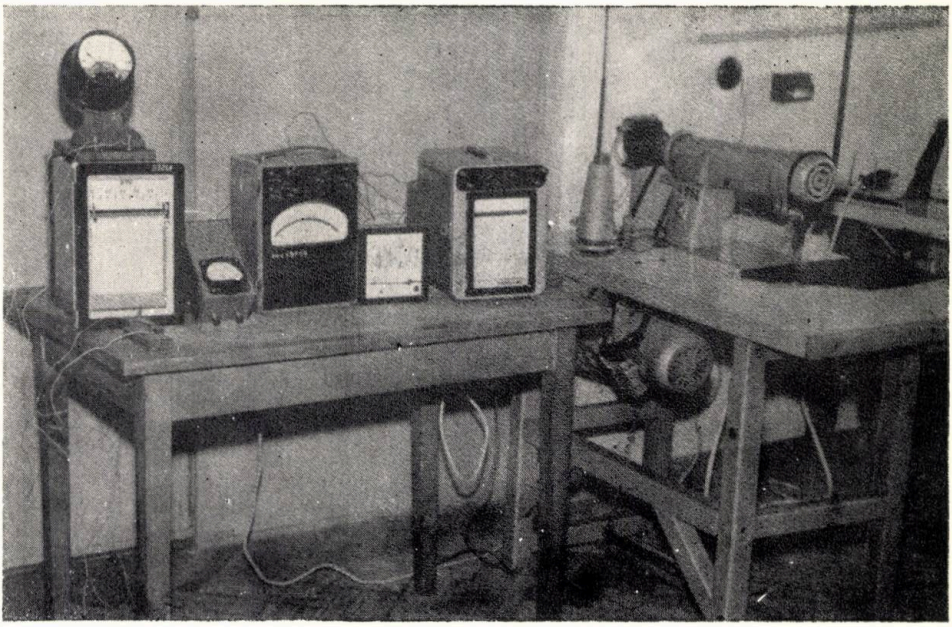


Fig. 5

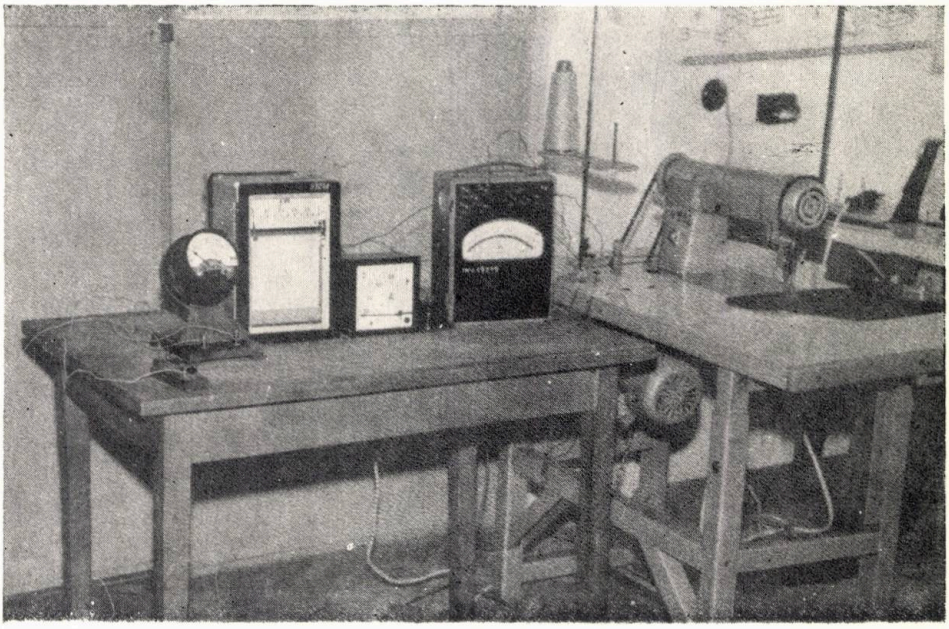


Fig. 7

urmări pentru cele patru tipuri de operații în fig. 6 *a*, *b*. Din tabelul 1 rezultă denumirile operațiilor luate în studiu precum și caracteristicile îmbinărilor realizate. Elementele calculate pe baza indicațiilor din diagramele date de fig. 6 *a*, *b* sînt:

1. Coeficientul de viteză

$$K_v = \frac{S_u}{S_t} = \frac{\text{suprafața reală mărginită de curba } n = f(t)}{\text{suprafața mărginită de curba } n_{or} = f(t)}.$$

2. Timpul mecanic de coasere $T = t_1 + t_k + t_n + t_f$ (secunde).

3. Coeficientul de utilizare a timpului $C_u = \frac{t_1}{T}$.

Instalația de mare sensibilitate realizată permite executarea de calcule foarte exacte referitoare la determinarea timpilor operaționali, timpilor de deservire și chiar a normelor de producție pe operații. Pentru exemplificare se consideră operația de montare a mînecii (fig. 6 *b*), poziția 2. S-a executat aceeași operație de către aceeași persoană de 10 ori. De altfel se și vede cît de constantă este variația turației. Timpul de manevrare a semifabricatului ca o constantă a timpului de deservire, s-a măsurat pe desen și s-a găsit valoarea de 3,53 s.

Instalația permite prin urmare executarea de testări privind aranjarea mașinilor de cusut pe diferite tipuri de operații, dar și realizareă unei echități privind normarea muncitorilor.

Făcînd cîteva modificări s-a realizat cea de a doua instalație reprezentată în fig. 7, ce permite înregistrarea indicilor energetici ai mașinilor studiate cum sînt: puterea medie statică absorbită, intensitatea curentului precum și tensiunea pe fază.

lul 1

sut „Union" (n_{ap_i} = 4 570 rot/min, n_{or} = 4 050 rot/min)					Caracteristicile asamblării				
Turația medie n_m	Valoarea timpului mecanic al mașinii, Ts				p împ/cm	t cm	$P = t_1 n_m/60$	$L = Pl$ (cm)	
	t_1	$t_k + t_0 + t_f$	T	$C_u = t_1/T$				calculat	măsurat
2 250	8	4	12	0,665	5	0,2	300	60	63
2 250	8	4	12	0,665	5	0,2	300	60	63
2 340	5,7	5	10,7	0,475	5	0,2	220	45	45,5
1 720	3	1,5	4,5	0,665	5	0,2	90	18	18,5
2 420	7,5	3,5	11	0,680	5	0,2	295	59	60

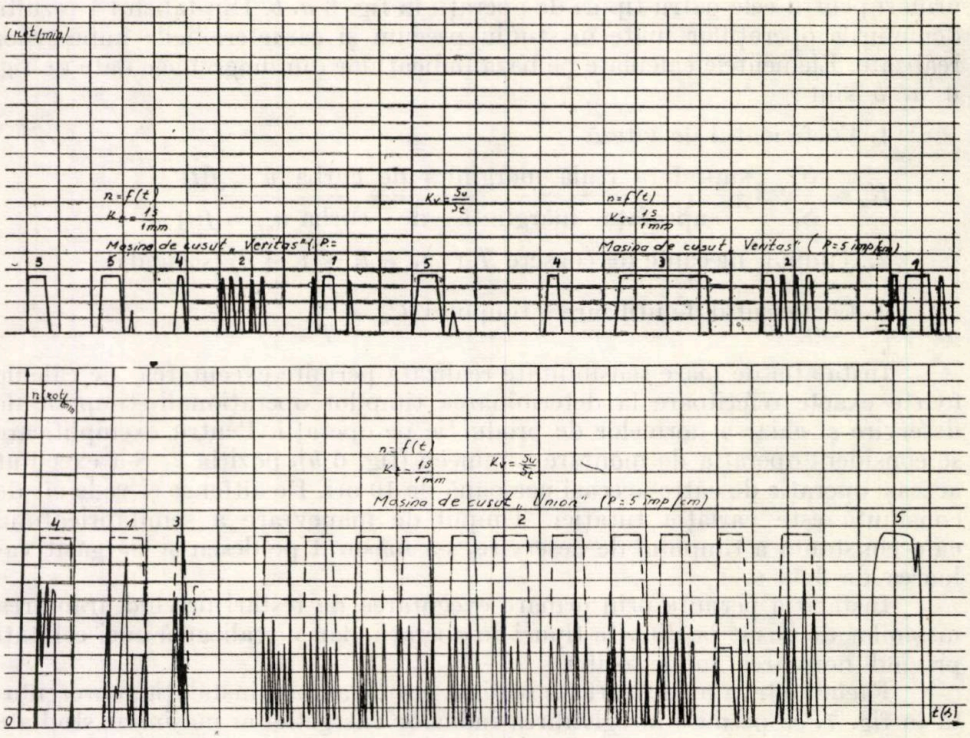


Fig. 6. — Variația turației mașinii de cusut în timp înregistrată cu ajutorul instalației din fig. 5 ; *a* — mașina de cusut „Veritas" ; *b* — mașina de cusut „Union". *1* — coaserea gulerului ; *2* — — coaserea mînecii ; *3* — mers în gol ; *4* — coaserea umărului ; *5* — coaserea bizețului.

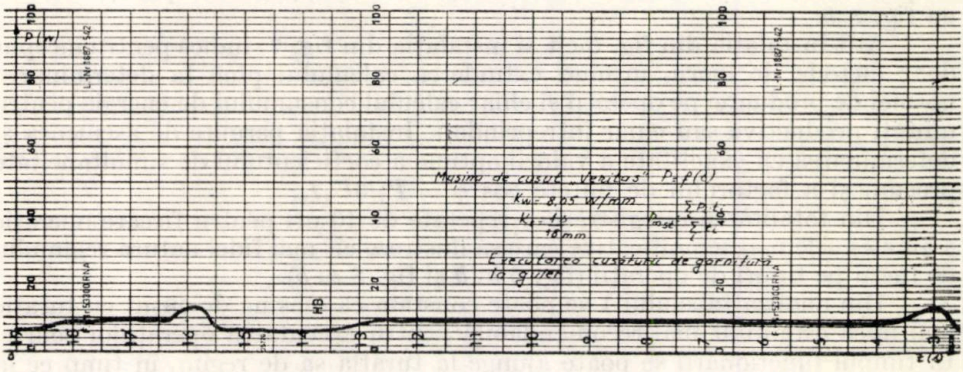
Tabelul 2

Nr. crt.	Denumirea operației	Mașina de cusut „Veritas" $P_n = 0{,}37$ kW				Mașina de cusut „Union" $P = 0{,}4$ kW			
		$P_{med_{st}}$ kW	β_{mediu}	I_r A	U_f V	$P_{mediu_{st}}$ kW	β_{mediu}	I_r A	U_f V
1	Executarea cusăturii de garnitură la un guler clasic	0,240	0,650	0,6+0,8	235	0,304	0,760	0,6+0,8	235
2	Montarea mînecii unei cămăși	0,211	0,570	0,6+0,8	235	0,375	0,940	0,6+0,8	235
3	Coaserea umărului unui halat	0,216	0,585	0,6+0,8	235	0,395	0,985	0,6+0,8	235
4	Executarea cusăturii de garnitură pentru fața unei bluze de salopetă	0,219	0,59	0,6+0,8	235	0,274	0,685	0,6+0,8	235

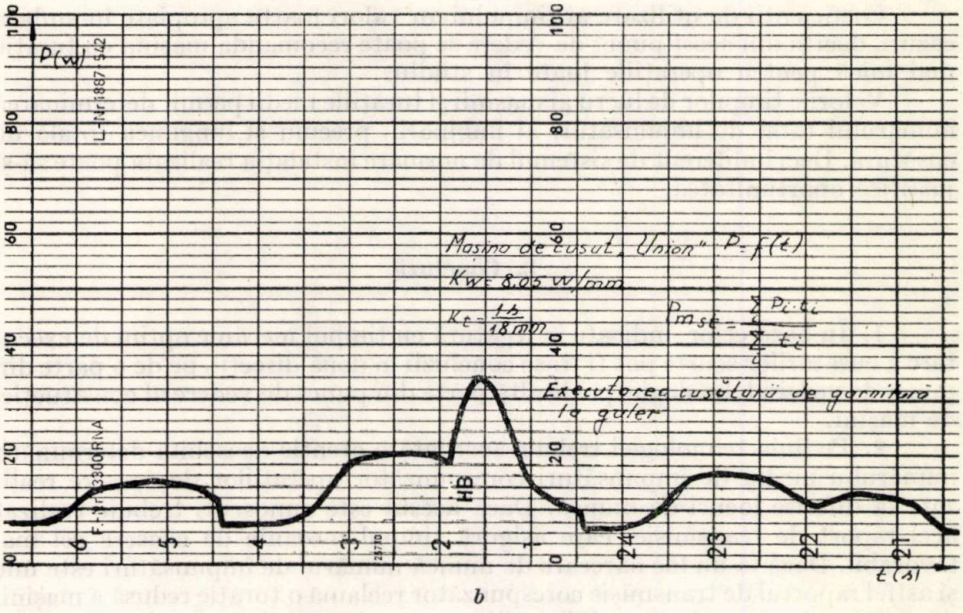
Aceste valori au fost trecute în tabelul 2, care permite și comparația între cele două tipuri de mașini. Înregistrările se pot urmări în fig. 8 *a*, *b*,

$$P_{\text{mediu}_{st}} = \frac{\sum P_i t_i}{\sum t_i},$$

în care $\sum P_i t_i$=suprafața mărginită de curba ce indică variația puterii în timp ; $\sum t_i = T_e$ (timpul echivalent pe operații).



a



b

Fig. 8. — Variația puterii absorbite de către electromotor în timp ; *a* — mașina de cusut „Veritas"; *b* — mașina de cusut „Union".

S-a calculat de asemenea coeficientul de încărcare pe operații cu relația

$$\beta_{\text{mediu}} = \frac{P_{\text{mediu st}}}{P_n},$$

cu P_n — puterea nominală a electromotorului.

Înregistrările permit să se urmărească consumul mult mai mare de energie în cazul utilizării la operații scurte, a mașinilor de turații mari, observîndu-se totodată și un coeficient de viteză mult mai mic (tabelul 1), cu influență asupra solicitării rețelei electrice. Acest lucru rezultă și din comparația fig. 8 *a* cu fig. 8 *b*.

Atît instalația din fig. 5 cît și instalația din fig. 7, indică pentru început doar metoda de lucru, urmînd extinderea calculului pînă la determinarea normei de producție pe operații și chiar calculul consumului de energie pentru unități productive sau chiar întreprinderi. Instalația permite de asemenea și determinarea cu exactitate a valorii optime a coeficientului de simultaneitate precum și a factorului de putere cos $\varphi = P_1/3U_1I_r$.

Din totalitatea înregistrărilor repetate de 10 ori pentru fiecare operație s-au ales cele mai semnificative care să ilustreze cît mai fidel natura regimului de lucru pe tipuri de operații (fig. 6 *a*, *b* și fig. 8 *a*, *b*).

Din analiza tabelului 1 se poate constata că mașina de cusut cu turație mai mică este mult mai recomandabilă pentru executarea operațiilor scurte. În timpul funcționării se poate ajunge la turația sa de regim, în timp ce la mașina de cusut cu turație mare, aceasta nu capătă niciodată valoarea sa de regim.

Coeficienții de utilizare ai timpului au valori foarte apropiate în ambele cazuri, deci și din acest punct de vedere se poate recomanda mașina cu turație mai mică pentru operațiile luate în studiu.

Valorile timpilor de lucru ai mașinii și turațiile medii permit determinarea numărului total de împunsături ai îmbinării, precum și lungimea totală de cusătură. Deci indiferent de sistemul de normare instalația realizată poate să-și justifice oportunitatea.

3. Concluzii

1. În baza celor indicate în legătură cu timpul mecanic optim de executare a cusăturilor scurte pot fi trase concluzii în două direcții, pe de o parte din punct de vedere tehnologic, pe de altă parte din punct de vedere al construcției de mașini.

2. Pe linia tehnologiei trebuie acordată o atenție deosebită determinării numărului mediu de împunsături corespunzător operațiilor de coasere realizate la diferite locuri de muncă. Dacă acesta este cunoscut, trebuie realizat acel raport de transmisie care asigură timpul mecanic de coasere cel mai favorabil. Dacă la un loc oarecare de muncă numărul de împunsături este mic și astfel raportul de transmisie corespunzător reclamă o turație redusă a mașinii de cusut, nici nu este rentabilă utilizarea unei mașini de cusut scumpe de mare turație.

3. Prin urmare raportul de transmisie optim oferă criterii pentru alegerea mașinilor de cusut care urmează să fie aplicate la diferitele locuri de muncă. Raportul de transmisie astfel ales poate să asigure timpul de coasere cel mai favorabil numai în cazul cînd cuplul motor util luat în calculul stă într-adevăr la dispoziție. La mașinile de cusut prost reglate sau neîntreținute (gresate), conform prescripțiilor momentul rezistențelor de frecare poate să scadă pronunțat cuplul motor util și ca atare pot să apară condiții dezavantajoase cu totul diferite față de cele calculate.

4. Căile creșterii coeficientului de viteză pot fi:

a) În locul mașinilor cu acțiune universală să se folosească mașini cu alimentare automată a materialului de cusut, cu o mărime dată și într-o direcție anumită. În acest caz cade necesitatea întreruperilor, pentru întregul ciclu al executării cusăturilor mecanice, fiind o singură perioadă de pornire și oprire, care poate influența pozitiv coeficientul utilizării mașinii.

b) Coeficientul vitezei mașinii de cusut K_V este influențat de forma detaliilor produselor de îmbrăcăminte, de utilizarea cusăturilor simple, formarea de piese unificate, elemente ce pot duce la folosirea dispozitivelor de mică mecanizare. La proiectarea fluxului este necesară realizarea specializării lucrătorilor la fiecare loc de muncă.

c) Calea utilizării mai bune a mașinilor și vitezelor lor poate da un efect mult mai mare decît creșterea vitezei mașinilor de cusut universale în general.

d) Este necesar să punem accentul pe lungimea în general a fazelor de lucru și pe reducerea la minimum posibil a cuplărilor și opririlor mașinii, cauzate poate și de o tehnologie necorespunzătoare. Este foarte important prin urmare și studiul permanent al tehnologiei, deoarece numai astfel se poate descoperi posibilitatea unor modificări raționale.

e) Mașinile de cusut cu turații mari creează posibilitatea creșterii productivității muncii în industria de confecții, permit reducerea timpului mecanic de lucru, și prin aceasta reducerea prețului de cost al produsului confecționat.

f) Deci pentru întreprinderile de confectii are o mare importanță analiza minuțioasă a turațiilor mașinilor existente, respectiv a posibilității sau imposibilității măririi productivității muncii prin utilizarea rațională a acestora. Turația nominală a mașinii corelată cu lungimea segmentelor de cusătură trebuie corelată de asemenea cu gradul de calificare al lucrătoarei. Solicitarea nerațională a mașinii de cusut poate influența după cum s-a văzut consumul de energie electrică, factorul de putere, coeficientul de simultaneitate, precum și factorul de încărcare. Instalațiile realizate, prezentate ca metodă de lucru permit determinarea cu mare rapiditate a parametrilor amintiți și pot contribui la rațiònalizarea proceselor de producție.

Primită la 14 noiembrie 1975 *Institutul politehnic, Iași*

BIBLIOGRAFIE

1. Mosinski E., Bekleidung und Wäsche, *8* (1967)
2. Krowatschek F., Bekleidung und Wäsche, *2* (1971).
3. Vékassy Al., Magyar Textiltechnika, *10* (1966).

ON THE QUALITATIVE AND POWER WORKING INDICES OF THE SEWING MACHINES

(Summary)

The usage of high speed sewing machines assure the decrease of the sewing mechanical time, and give the possibility to increase the labour productivity, but the use of these machines to the different sewing operations without a research of the operation's sewing mechanical time, may produce a reduced use of sewing speed, and an irrational consumption of energy.

In this work, is presented a testing method for the sewing mechanical time, the variations of sewing speed and power absorbtion, in connection with the complexity of sewing operation.

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
Tomul XXI (XXV), Fasc. 1—4, 1975
Secţia VII
TEXTILE, PIELĂRIE

C. Z 677.08

CERCETĂRI ASUPRA PROCESULUI DE DESCLEIERE PRIN CÎMPURI ELECTRICE

DE

FLORIN VĂLU, ELENA ILIESCU şi AURORA POPA

1. Introducere

Prin descleierea materialelor de bumbac şi a amestecurilor de bumbac cu alte fibre (celulozice regenerate sau sintetice) se urmăreşte înlăturarea amidonului — aplicat pe firele de urzeală înaintea operaţiei de ţesere [1], [2].

Pentru toate operaţiile de finisare, pelicula de amidon constituie o barieră mecanică între fibră şi agenţii chimici [3], [4].

În operaţia de descleiere se realizează primul contact al ţesăturii crude cu apa. Descleierea este caracterizată de următoarele obiective: dizolvarea amidonului, operaţie ce trebuie efectuată în profunzime şi la durate scurte; eliminarea totală a produselor de degradare a amidonului; indirect curăţirea superficială a fibrei, prin eliminarea oricăror însoţitori adăugaţi la încleiere [5], [6], [7].

O descleiere bună, în sensul eliminării totale şi uniforme a peliculei de amidon, asigură succesul operaţiilor ulterioare de albire, mercerizare, vopsire şi apretare [8].

Echivalenţa unei bune descleieri, corespunde unei ţesături deja pregătite [9], [10].

Din grupa procedeelor de descleiere face parte şi scindarea amidonului sub acţiunea enzimelor. Ca şi alţi catalizatori, enzimele accelerează reacţiile termodinamice posibile şi determină sensul lor. Diferenţa esenţială între enzime şi ceilalţi catalizatori, constă în specificitatea lor. Ele nu catalizează decît reacţia definită a unei substanţe definite ; prin urmare la descleierea enzimatică, celuloza substratului nu este degradată, enzima acţionînd catalitic numai asupra reacţiei de scindare hidrolitică a amidonului.

O h i l s o n [11] a demonstrat că enzima care scindează amidonul — amilaza — este un compus al altor două enzime : — α amilasa, care disociază macromoleculele de amidon în lanţuri mai mici, cu caracter nezaharid ; — β amilasa, care disociază sudurile pare ale lanţurilor macromoleculare, plecînd de la extremitatea lui, şi formînd în final maltoza.

Descleierea enzimatică din cadrul preparaţiei discontinui a materialelor tip bumbac, cuprinde două faze : de împregnare cu soluţie de descleiere şi depozitare o durată de 8—12 ore, pentru desăvîrşirea reacţiei de scindare a amidonului.

În lucrare s-a urmărit reducerea duratei de descleiere, prin cumularea acţiunii chimice de scindare a amidonului — dată de soluţia enzimatică — cu intensificarea transferului de masă prin folosirea cîmpurilor electromagnetice şi respectiv de înaltă frecvenţă [12], care au ca rezultat ruperea, scindarea filmului de amidon.

Sub acţiunea cîmpurilor electromagnetice şi de înaltă frecvenţă, soluţia de tratare penetrează perpendicular materialul textil detaşînd toate impurităţile existente la suprafaţa acestuia, concomitent cu producerea unui puternic regim turbulent. Acesta intensifică transferul de masă datorită micşorării peliculei limită de la interfaţa soluţie — material textil şi deci a creşterii numărului de cicluri penetrante ale soluţiei prin materialul textil.

Cîmpul de forțe hidromecanice acționează perfect uniform cu o distribuție egală pe fiecare unitate de suprafață și creează în acest fel condiții pentru realizarea unei descleieri elevate și uniforme a materialului.

2. Partea experimentală

Experimentările au fost conduse pe materiale textile din bumbac, cu contexturi diferite : țesături tip *I*, cu lățime de 80 ± 1,5 ; desime (în urzeală 440 ± 10, în bătătură 280 ± 10), cu 118 ± 5 g/m și țesături tip *II*, cu lățime de 80 ± 1,5 ; desime (în urzeală 264 ± 8, în bătătură 220 ± 8), cu 84 ± 3 g/m, pe două instalații :

a) cu cîmp electromagnetic de frecvență 50 Hz, tensiune 220 V și putere 0,5 kW ;

b) cu cîmp electric de înaltă frecvență de 9—21 MHz, distanță între electrozi de 15 cm și putere 2 kW.

În comparație cu procesul uzual, normal, de descleiere în trei faze : împregnare cu soluție de amidosol (4 g/l, la temperatura de 50—55°C) ; depozitare 8 ore și spălări cu apă caldă și rece, în lucrare cercetările au fost conduse la aceiași parametri ai fazei de împregnare (concentrație de 40 g/l amidosol și 50°C), însă în prezența cîmpurilor electromagnetice și de înaltă frecvență, la durate de 5 ; 10 ; 15 ; 20 ; 30 minute, fără depozitare, după care materialul textil a fost supus unei spălări energice cu apă caldă și rece.

Cantitatea de amidon rezidual dozat de pe țesăturile descleiate în cîmpuri electrice s-a comparat cu cantitatea de amidon rămasă pe țesătură după descleierea normală.

Metoda de determinare a conținutului de amidon pe țesătură se bazează pe următorul principiu : sub acțiunea enzimelor, amidonul trece în maltoză solubilă. Soluția obținută se hidrolizează total în prezența acidului sulfuric pînă la glucoză, care se determină iodometric. Datele experimentale sînt prezentate în tabelele 1 și 2.

Tabelul 1

Conținutul de amidon rezidual în % pe țesături tip I

Nr. crt.	Durata de tratare min	Tratamentul aplicat în procesul de descleiere cu	
		cîmp electromagnetic	cîmp de înaltă frecvență
1	5	3,72	2,08
2	10	2,46	1,22
3	15	2,43	1,04
4	20	1,91	0,94
5	25	1,53	0,30

Țesătura nedescleiată : 4,29% amidon ; țesătura descleiată normal : 2,3% amidon

Tabelul 2

Conţinutul de amidon rezidual în % pe ţesături tip II

Nr. crt.	Durata de tratare min	Tratamentul aplicat în procesul de descleiere cu	
		cîmp electromagnetic	cîmp de înaltă frecvenţă
1	5	2,75	urme
2	10	2,19	urme
3	15	2,02	urme
4	20	1,80	urme
5	25	1,74	urme

Ţesătura nedescleiată : 3,64% amidon ; ţesătura descleiată normal : 2,1% amidon

Din datele tabelelor 1 şi 2 se observă o scădere a cantităţii de amidon prin descleierea normală de la 4,29% pentru primul tip de ţesătură la 2,3% şi respectiv de la 3,64% la 2,1% la al doilea tip de ţesătură.

În varianta de descleiere prin cîmpuri electromagnetice şi de înaltă frecvenţă, cantităţile de amidon rezidual sînt mult mai mici la durate mai scurte.

Pentru ţesăturile tip *I*, conţinutul de amidon echivalent celui rămas pe materialul textil după descleierea normală (2,3%), se obţine numai în 20 minute, prin tratarea cu amidosol în cîmp electromagnetic şi în 5 minute de tratare în cîmp electric de înaltă frecvenţă.

La ţesăturile tip *II* — cu contextură rară şi greutate mică — pentru reducerea cantităţii de amidon la 2,1% (după procedeul normal) este suficientă o durată de tratare cu o soluţie de amidosol în cîmp electromagnetic de numai 10 minute.

Desfăşurarea procesului de descleiere în cîmp electric de înaltă frecvenţă, determină reducerea cantităţii reziduale de amidon de pe ţesătură la urme slabe, chiar după 5 minute de tratare.

Rezultă deci, că intensificarea procesului de descleiere în cîmpuri electromagnetice şi de înaltă frecvenţă, determină o îndepărtare avansată a amidonului de pe ţesătură, la durate mai mici.

Verificarea integrităţii materialului textil, după acţiunea cîmpurilor electromagnetice şi de înaltă frecvenţă, în diferite variante, s-a urmărit prin determinarea caracteristicilor tensionale şi a gradului mediu de polimerizare (G.M.P.). Datele experimentale sînt prezentate în tabelele 3, 4, 5 şi 6.

Tabelul 3

Caracteristicile tensionale pentru țesăturile tip I

Nr. crt.	Durata de tratare min	Tratamentul aplicat în procesul de descleiere cu			
		cîmp electromagnetic		cîmp de înaltă frecvență	
		rezistența gf/fișie	alungirea %	rezistența gf/fișie	alungirea %
1	5	59	20	59	30
2	10	59	27	57	27
3	15	59	28	56	27
4	20	58	29	56	26
5	30	56	29	53	28

Țesătura nedescleiată : rezistență la rupere 61 gf/fișie ; alungire 19%
Țesătura descleiată normal : rezistența la rupere 58 gf/fișie ; alungire 24%

Din datele tabelelor 3 și 4 rezultă că rezistența de rupere la tracțiune a materialului textil este ușor afectată, în limite acceptabile.

Tabelul 4

Caracteristicile tensionale pentru țesăturile tip II

Nr. crt.	Durata de tratare min	Tratamentul aplicat în procesul de descleiere cu			
		cîmp electromagnetic		cîmp de înaltă frecvență	
		rezistența gf/fișie	alungirea %	rezistența gf/fișie	alungirea %
1	5	31	37	30	38
2	10	29	38	27	40
3	15	28	38	26	44
4	20	27	37	29	40
5	30	27	37	23	42

Țesătura nedescleiată : rezistența la rupere 33 gf/fișie ; alungirea 19%
Țesătură descleiată normal : rezistența 31 gf/fișie ; alungirea 22%

Tabelul 5

Gradul mediu de polimerizare pentru țesături tip I

Nr. crt.	Tratamentul aplicat	Valorile gradului mediu de polimerizare GMP
1	Proba martor	2 580
2	Țesătură descleiată normal	2 440
3	Țesătură descleiată în cîmp electromagnetic	2 520
4	Țesătură descleiată în cîmp de înaltă frecvență	2 430

Tabelul 6

Nr. crt.	Tratamentul aplicat	Valorile gradului mediu de polimerizare GMP
1	Proba martor	284
2	Ţesătură descleiată normal	247
3	Ţesătură descleiată în cîmp electromagnetic	236
4	Ţesătură descleiată în cîmp de înaltă frecvenţă	226

Gradul mediu de polimerizare s-a determinat prin metoda Cu-en (Cupru-etilen diamină).

Scăderea neesenţială a valorilor gradului mediu de polimerizare, în urma tratamentelor aplicate, dovedeşte pe lîngă lipsa degradării materialului textil şi o deplină concordanţă între valorile acestuia şi caracteristicile tensionale (rezistenţa la tracţiune) funcţie de metoda de descleiere folosită.

3. Concluzii

1. Prin aplicarea cîmpului electromagnetic în procesul de descleiere, se reduce conţinutul de amidon rezidual, în comparaţie cu procedeul normal, fapt ce dovedeşte acţiunea favorabilă a acestuia de intensificare a procesului.

2. În comparaţie cu descleierea în cîmp electromagnetic, la aceiaşi parametrii, cîmpul electric de înaltă frecvenţă are o acţiune mai bună, conţinutul de amidon rezidual înregistrînd valori de două ori mai mici la durate egale, pentru ţesăturile mai groase, iar pentru cele subţiri se regăsesc abia urme.

3. Reducerea duratei de descleiere de la 8 ore — în procedeul normal — la 10 minute prin intensificarea cu cîmpuri electromagnetice, permite creşterea productivităţii şi integrarea procesului de descleiere într-un flux continuu al operaţiilor de curăţire — albire.

Primită la 10 octombrie 1975

Institutul politehnic, Iaşi,
Catedra de tehnologie chimică textilă

BIBLIOGRAFIE

1. Würs A., Mell. Textilberichte, *9*, 1057 (1970).
2. Wolf H., Mell. Textilberichte, *9*, 1058—1060 (1970).
3. Wolf H. u. a., Mell. Textilberichte, *9*, 1060—1062 (1970).
4. Kirner U., Mell. Textilberichte, *9*, 1069—1070 (1970).
5. Blankernhorn R., Mell. Textilberichte, *9*, 1063 (1970).
6. Blankernhorn R., Teintex, *1*, 7—16 (1971).
7. Kirner U., Mell. Textilberichte, *11*, 1012—1017, 1089 (1968).
8. Moore L., American Dyestuff Reporter, *6*, 20—25 (1969).
9. Sadones S., Teintex, *5*, 336 (1968).

10. Kuppers W., Mell. Textilberichte, *9*, 1067 (1970)
11. Ramaszeder K., L'Industrie Textile, **945**, *2*, 20—25 (1966)
12. Vălu Fl. ş. a., Bul. Inst. polit., Iaşi, XV(XIX), *3—4* (1969).

RECHERCHES CONCERNANT LE PROCESSUS DE DÉCOLLAGE EN HAUTE FRÉQUENCE

(Résumé)

Pour l'opération du tissage sans la pellicule protectrice de l'encollage des fibres d'ourdissage, l'obtention d'un tissu de qualité n'est pas possible pour tous les processus de finissage, sans l'écartement rapide et total de cette pellicule, l'accesibilité de tous les agents chimiques vers l'intérieur de la fibre étant diminuée et même nulle.

Puisque tous les procédés classiques, normaux de d'écollage se déroulent à des très grandes durées on a poursuivi l'intensification du processus de décollage pas des actions simultanés des solutions enzymatiques et des champs électromagnétiques, respectivement de haute frequence, obtenant sur la base des donées expérimentales, des décollages totaux à des durées tres courtes (10 minutes en lieu de 8 heures) ce qui permet l'intégration du processus de décollage dans un flux continu de préparation blanchissage pour le passage continuel du tissu par les électrodes des champs emplacés successivement dans plusieures zones devant les machines de lavage continuel.

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
Tomul XXI (XXV), Fasc. 1—4, 1975
Secţia VII
TEXTILE, PIELĂRIE

C. Z. 677.05

STUDIUL TENSIUNII FIRELOR DE URZEALĂ PE MAŞINA DE ŢESUT CA URMARE A ACŢIUNII MECANISMULUI DE FORMARE A ROSTULUI

DE

M. CIOCOIU şi CORNELIU LIŞMAN

1. Introducere

În condiţiile actuale, cînd productivitatea utilajelor pe de o parte, şi calitatea produselor pe de altă parte, stau pe primul plan al acţivităţii întreprinderilor, este absolut necesar a se studia în mod aprofundat fiecare parametru ce influenţează indicatorii mai sus amintiţi.

Dirijarea ştiinţifică a procesului tehnologic în ţesătorie impune ca primă necesitate cunoaşterea transformărilor intime din materia primă pentru optimizarea parametrilor de lucru.

Ţinînd seama de natura solicitărilor la care sînt supuse firele în timpul operaţiei de ţesere, cele mai hotărîtoare pentru obosirea şi distrugerea materialului textil sînt solicitările ciclice de întindere, care depind de particularităţile constructive şi funcţionale ale maşinii de ţesut în general şi ale regulatorului negativ de urzeală în particular.

Aceste solicitări se traduc prin apariţia în firele de urzeală a unor tensiuni de mărime variabilă în timpul unui ciclu de ţesere.

Avînd în vedere cele de mai sus, lucrarea de faţă îşi propune să analizeze variaţia tensiunii firelor de urzeală în timpul formării rostului, în condiţiile utilizării unui regulator negativ de urzeală.

Acest lucru presupune cunoaşterea legii de variaţie a alungirii firelor în procesul de formare a rostului (problemă tratată în [1]), cît şi dinamica regulatorului negativ de urzeală.

2. Dinamica regulatorului negativ de urzeală

Cercetarea dinamicii regulatorului de urzeală din punctul de vedere al unui tehnolog înseamnă a cerceta modul în care acţiunea acestuia se reflectă asupra tensiunii firelor de urzeală. Studiul de faţă se referă la regulatorul negativ de urzeală cu care este dotată maşina de ţesut IMATEX L-5/4 × 3, a cărui schemă de principiu se prezintă în fig. 1.

2.1. Particularități funcționale ale regulatorului

Acest regulator este un dispozitiv de reglare automată cu circuit închis și are rolul de a asigura o tensiune constantă. Din fig. 1 se vede că mișcarea de rotație a camei C_1 de pe arborele secundar se transformă într-o mișcare de oscilație a pîrghiei unghiulare *2* în jurul articulației fixe O_1. În timpul cursei active a acestei pîrghii (indicată prin săgeți punctate în figură), tamponul *3* se apropie de pana *5* pentru ca în momentul în care o va atinge să o deplaseze spre dreapta împreună cu tamponul *4* și ca urmare, prin tija *18* și clicheții *19*, roata de clichet *20* se va roti cu un număr oarecare de dinți, mișcare ce va fi transmisă sulului de urzeală *8* prin intermediului transmisiei melcate *21*, *22*.

Unghiul cu care va fi rotit sulul de urzeală, deci numărul de dinți cu care va fi rotită roata de clichet, va depinde de mărimea cursei active a tamponului *3*; cu alte cuvinte, cu cît tamponul *3* va întîlni mai devreme pana *5*, cu atît cursa spre dreapta a tamponului *4* va fi mai mare.

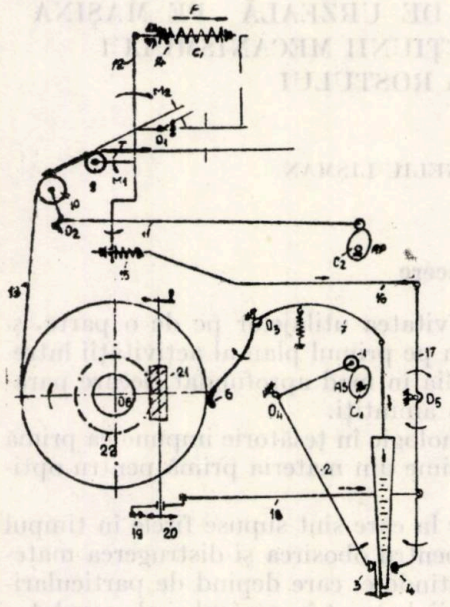


Fig. 1. — Regulatorul negativ de urzeală.

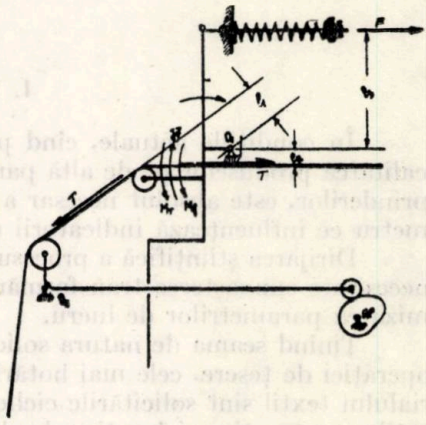


Fig. 2. — Schema dispunerii forțelor ce acționează asupra SMTS.

Mărimea K, adică distanța dintre tamponul *3* și pana *5* va fi determinată de mărimea tensiunii urzelii T, care acționează asupra traversei de spate *9* în momentul considerat și de mărimea razei sulului de urzeală.

Tensiunea urzelii T creează un moment activ M_1 care tinde să rotească traversa de spate *9* în sens antiorar. Acțiunea acestui moment este echilibrată de acțiunea momentului rezistent M_2 creat de forța F din arcul *14*.

Forța din arcul *14* se reglează astfel încît sistemul mobil al traversei de spate (SMTS) să se afle în echilibru pentru o anume valoare a tensiunii, impusă de caracteristicile articolului prelucrat.

Orice abatere a tensiunii T față de mărimea de referință F se va traduce prntr-o deplasare unghiulară ρ a traversei de spate, proporțională cu mărimea abaterii ΔT, care în final va determina valoarea mărimii K.

Din cele de mai sus rezultă că unghiul de rotație a sulului de urzeală depinde de tensiunea firelor de urzeală și va acționa în sensul menținerii la o valoare constantă a acesteia.

Pe de altă parte, micșorarea razei sulului de urzeală, care ca efect tendința de creștere a tensiunii, va determina micșorarea corespunzătoare a mărimii K ca urmare a acțiunii palpatorului *6*.

2.2. Determinarea ecuaţiei diferenţiale a regulatorului

Pentru a găsi ecuaţia diferenţială ce caracterizează funcţionarea acestui regulator se începe prin a scrie ecuaţii de momente ce acţionează asupra SMTS în raport cu axa de oscilaţie (fig. 2),

$$J\ddot{\varphi} = M_T + M_g - M_F,$$

în care : J — momentul de inerţie al SMTS în raport cu O_1 ; $\ddot{\varphi}$ — acceleraţia unghiulară a traversei de spate ; M_T — momentul tensiunii din urzeală ; M_g — momentul greutăţii SMTS ; M_F — momentul forţei din arc.

Termenii ecuaţiei (1) se calculează astfel :

$$M_T = Tl_1 - Tl_2 = T(l_1 + l_2). \tag{2}$$

Pe de altă parte, conform [1],

$$T = C(\lambda - l_1\varphi). \tag{3}$$

unde : C — coeficientul de rigiditate al urzelii, λ — alungirea firelor de urzeală la formarea rostului, a cărei expresie analitică este dată de

$$\lambda = \lambda_0 + \sum_{k=1}^{m} \lambda k \sin(k\alpha + \delta k). \tag{4}$$

Înlocuind în (2) se obţine :

$$M_T = C\left[\lambda_0 + \sum_{k=1}^{m} \lambda_k \sin(k\alpha + \delta_k) - l_1\varphi\right](l_1 + l_2). \tag{5}$$

Momentul forţei din arc se determină cu :

$$M_F = 2(F_0 + \varphi l_3 C_1) l_3, \tag{6}$$

unde: F_0 — forţa iniţială din arc, φ — deplasarea unghiulară a traversei de spate, C_1 — coeficientul de rigiditate al arcului.

Înlocuind relaţiile (5) şi (6) în (1) obţinem :

$$J\ddot{\varphi} = C\left[\lambda_0 + \sum_{k=1}^{m} \lambda k \sin(k\alpha + \delta k) - l_1\varphi\right](l_1 + l_2) + \\ + M_g - 2(F_0 + \varphi l_3 C_1) l_3. \tag{7}$$

Deoarece în condiţii statice :

$$C\lambda_0(l_1 + l_2) = T_0(l_1 + l_2) = 2F_0 l_3 - M_g, \tag{8}$$

unde : T_0 — tensiunea iniţială (statică) a urzelii, λ_0 — alungirea iniţială a firelor. Relaţia (7) devine :

$$J\ddot{\varphi} = C\left[\lambda_0 + \sum_{k=1}^{m} \lambda_k \sin(\alpha_k + \delta_k) - l_1\varphi\right](l_1 + l_2) - 2\varphi l_3^2 C_1, \tag{9}$$

sau :

$$\ddot{\varphi} + \frac{Cl_1(l_1+l_2)+2l_3^2C_1}{J}\varphi = \frac{C(l_1+l_2)}{J}\left[\lambda_0 + \sum_{k=1}^{m}\lambda_k \sin(k\alpha + \delta_k)\right]. \tag{10}$$

Cu notațiile

$$\frac{Cl_1(l_1+l_2)+2l_3^2C_1}{J} = k^2, \quad \frac{C(l_1+l_2)}{J}\lambda_0 = h_0, \quad \frac{C(l_1+l_2)}{J}\lambda_k = h_k, \tag{11}$$

ecuația (10) devine:

$$\ddot{\varphi} + k^2\varphi = h_0 + \sum_{k=1}^{m} h_k \sin(k\alpha + \delta_k), \tag{12}$$

care reprezintă ecuația diferențială ce caracterizează funcționarea regulatorului.

Soluția generală a ecuației diferențiale de acest tip are forma :

$$\varphi = v + u = (A \sin kt + B \cos kt) + \frac{h_0}{k^2} + \frac{h_1}{k^2 - \omega^2}\sin(\alpha + \delta_1) + \frac{h_2}{k^2 - (2\omega)^2}\sin(2\alpha + \delta_2) + \ldots \tag{13}$$

$$\ldots + \frac{h_k}{k^2 - (m\omega)^2}\sin(m\alpha + \delta_m).$$

Întrucît oscilațiile proprii ale sistemului mobil sînt mici, prima paranteză se neglijează, obținîndu-se ecuația oscilațiilor forțate :

$$\varphi = \frac{h_0}{k^2} + \sum_{k=1}^{m} \frac{h_k}{k^2 - (k\omega)^2}\sin(k\alpha + \delta k). \tag{14}$$

Prin derivări succesive se determină accelerația unghiulară $\ddot{\varphi}$.

2.3. Calculul tensiunii firelor de urzeală

Tensiunea firelor de urzeală în perioada acțiunii mecanismului de formare a rostului rezultă ca o sumă a trei componente :

$$T = T_s + T_f + T_d, \tag{15}$$

unde : T_s — tensiunea statică, T_f — componenta datorată comprimării arcului, T_d — componenta dinamică.

Scriind ecuațiile de momente în raport cu O_1 se obține:

$$T_s = \frac{2F_0l_3 - M_g}{l_1 + l_2}, \quad T_f = \frac{2l_3^2C_1}{l_1 + l_2}\varphi, \quad T_d = \frac{J}{l_1+l_2}\ddot{\varphi}, \tag{16}$$

sau înlocuind în (15)

$$T = \frac{2F_0l_3 - M_g}{l_1 + l_2} + \frac{2l_3^2C_1\varphi}{l_1 + l_2} + \frac{J\ddot{\varphi}}{l_1 + l_2}. \tag{17}$$

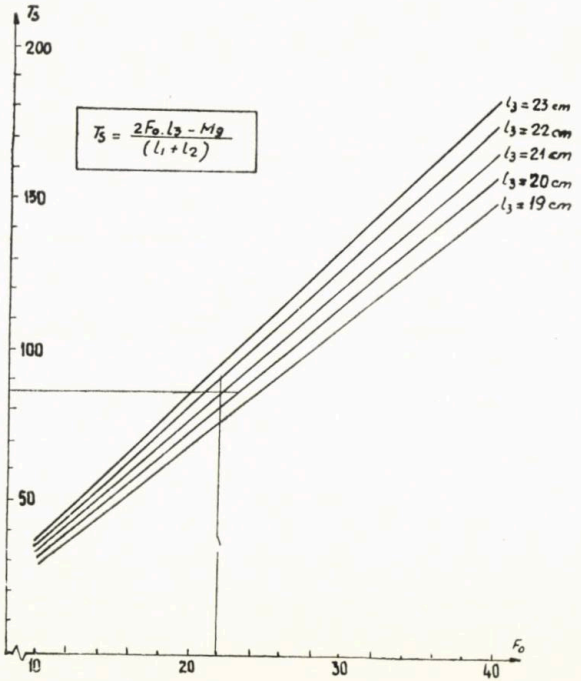


Fig. 3. — Diagrama de variație a tensiunii statice I în funcție de forța din arc și de lungime.

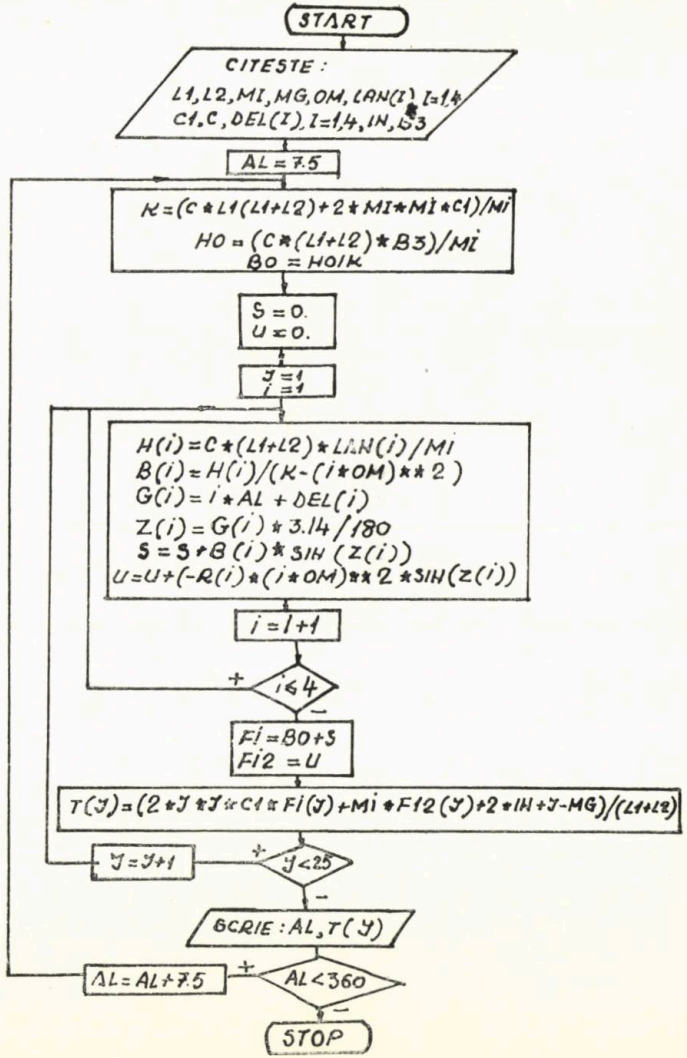


Fig. 4. — Schema logică.

Introducînd în relația (17) valorile corespunzătoare ale lui φ și $\ddot{\varphi}$ se poate determina valoarea tensiunii din firele de urzeală în orice moment al ciclului.

Din analiza relației (22) se deduce că :

A. Componenta statică a tensiunii poate fi reglată în limite foarte largi prin modificarea celor doi parametri care o determină (F_0 și l_3). În fig. 3 se trasează diagrama de variație a tensiunii statice în funcție de cei doi parametri. Pe abscisă s-au luat valori ale forței din arc, iar pe ordonată s-au trecut valorile tensiunii statice ale firelor de urzeală exprimate în kgf. Calculele s-au efectuat pentru diferite valori ale lungimii brațului forței din arc (l_3).

Din grafic se observă că utilizînd arcuri cu un coeficient de rigiditate mare se pot obține tensiuni statice corespunzătoare. Efectul modificării forței din arc F_0 asupra tensiunii statice este mai mare decît efectul modificării brațului acestei forțe. Aceasta înseamnă că prin modificarea forței din arc se face un reglaj brut, pe cînd prin modificarea lui l_3 se face un reglaj fin.

Avînd în vedere influența puternică a forței din arc asupra valorii statice a tensiunii, pentru corecta funcționare a regulatorului este absolut necesar să se utilizeze arcuri cu bune proprietăți elastice. Utilizarea unor arcuri care obosesc foarte repede va avea ca urmare prelucrarea unei urzeli sub o tensiune care variază în limite largi, fapt ce se va reflecta negativ atît asupra numărului de ruperi cît și asupra calității țesăturii.

B. Tensiunea dinamică ce apare în firele de urzeală ca urmare a acțiunii mecanismului de formare a rostului este determinată la rîndul ei de alte două componente : componenta dinamică datorată comprimării arcului este proporțională cu pătratul brațului l_3, cu coeficientul de rigiditate al arcului C_1 și cu unghiul de oscilație al traversei de spate φ. Dacă mărimea tensiunii statice este determinată de considerente tehnologice, componenta dinamică a tensiunii se recomandă să fie cît mai mică.

Unghiul φ și accelerația unghiulară $\ddot{\varphi}$ determinate de geometria rostului și de alegerea unei legi de mișcare corecte a ițelor, influențează direct mărimea componentei dinamice. Componenta dinamică propriu-zisă este direct proporțională cu momentul de inerție al sistemului mobil al traversei de spate J și cu accelerația unghiulară $\ddot{\varphi}$.

Pentru determinarea valorii tensiunii firelor de urzeală în condiții dinamice, ce apare ca urmare a acțiunii mecanismului de formare a rostului în anumite condiții de reglare a regulatorului de urzeală, s-a utilizat calculatorul FELIX C-256.

În fig. 4 se prezintă schemă logică în baza căreia s-a întocmit programul FORTRAN.

Notațiile din schema logică au următoarea semnificație :

$HO = h_0$ $\quad$ $AL = \alpha$

$H(I) = h_k$ $\quad$ $\mathrm{DEL}(I) = \delta_k$

$K = k$ $\quad$ $G(I) = (k\alpha + \delta_k)$

$BO = \dfrac{h_0}{k}$ $\quad$ $Z(I) = (k\alpha + \delta_k)$ in rad. $\quad$ $FI = \varphi$

$B(I) = \dfrac{h_k}{K^2 - (k\omega)^2}$ $\quad$ $S = \Sigma \dfrac{h_k}{k^2 (k\omega)^2} \sin (k\alpha + \delta_k)$ $\quad$ $FI2 = \ddot{\varphi}$

$T(j) = T$

Rezultatele activității programului au fost folosite la trasarea graficelor de variație a tensiunii firelor și prezentate în fig. 5. Cele cinci curbe de variație a tensiunii corespund la cinci variante de reglare a regulatorului de urzeală.

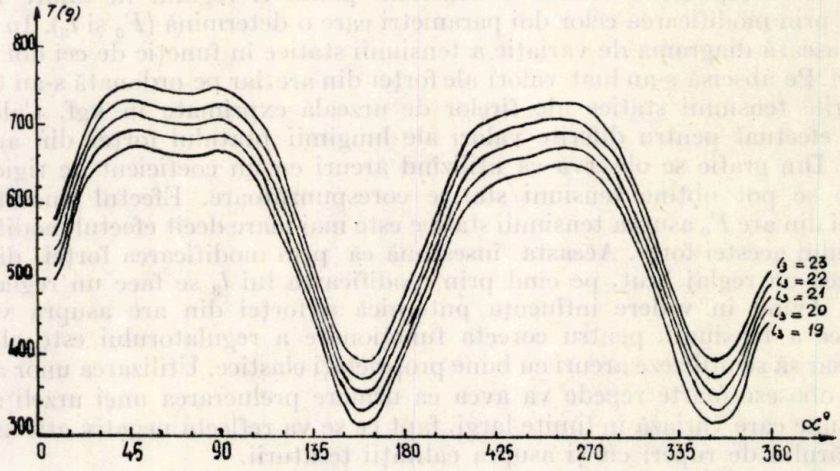


Fig. 5. — Graficul variației tensiunii firelor de urzeală.

3. Concluzii

1. S-a elaborat o metodă analitică de calcul a tensiunii firelor de urzeală ce apare ca urmare a acțiunii mecanismului de formare a rostului în corelare cu funcționarea regulatorului negativ de urzeală.

2. Familiile de curbe obținute permit reglarea științifică a regulatorului de urzeală astfel încît să se obțină variații minime ale tensiunii dinamice.

3. Utilizarea calculatorului electronic permite obținerea rapidă a rezultatelor pentru un număr foarte mare de variante.

Primită la 31 octombrie 1975 *Institutul politehnic, Iași*

BIBLIOGRAFIE

1. Lișman C., Ciocoiu M., *Studiul alungirii firelor de urzeală pe mașina de țesut în condiții dinamice.* Bul. Inst. polit., Iași, XXI (XXV), *1—4*, s. VII (1975).
2. Гордеев В. А., *Динамика механизмов отпуска и натиахении основы ткацких станков.* Гизлегпром, М., 1959.
3. Brauch W., *Programmierung mit FORTRAN.* B. G. Teubner, Stuttgart.

L'ÉTUDE DES TENSIONS DES FILS DE CHAÎNE DUES À L'ACTION DU MÉCANISME DE FORMATION DE LA FOULE

(Résumé)

On étudie la tension des fils de chaîne sur le métier a tisser IMATEX L5—4 × 3, dans des conditions dynamiques.

On présente aussi une posibilité d'emploi du calculateur électronique dans le but de résoudre certains problèmes de technologie textile.

1976 JUN 22

40822